OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

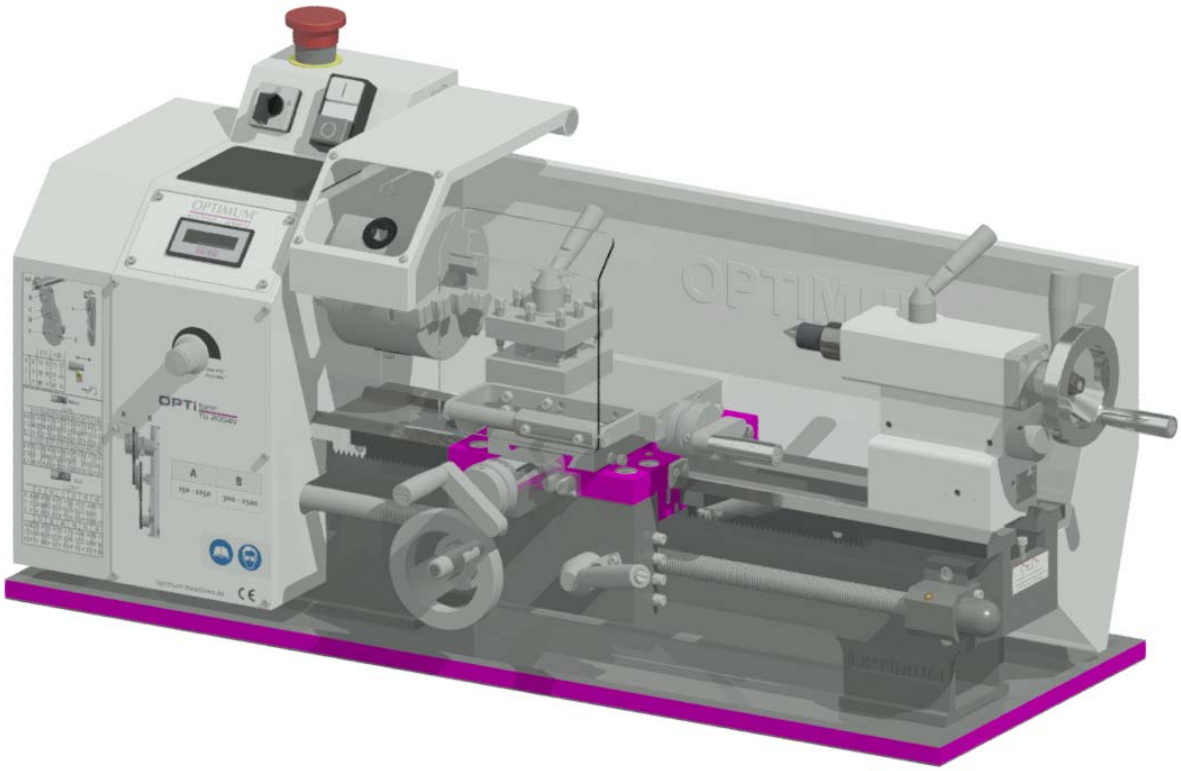
Betriebsanleitung

Version 1.0.4

Drehmaschine

OPTI turn® TU 2004V

3420310



DE

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit
1.1 Typschild....5
1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)....6
1.2.1 Gefahren-Klassifizierung....6
1.2.2 Weitere Piktogramme....6
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung....7
1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung....8
1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen....8
1.5 Gefahren, die von der Drehmaschine ausgehen können....8
1.6 Qualifikation....9
1.6.1 Zielgruppe private Nutzer....9
1.6.2 Pflichten des Nutzers....9
1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation....9
1.7 Bedienerpositionen....10
1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs....10
1.9 Sicherheitseinrichtungen....10
1.10 NOT-Halt Schalter....11
1.10.1 Hauptschalter....11
1.10.2 Schutzabdeckung mit Sicherheitsschalter....11
1.10.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter....12
1.10.4 Futterschlüssel....12
1.11 Sicherheitsüberprüfung....13
1.12 Persönliche Schutzausrüstung....13
1.13 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs....14
1.14 Abschalten und Sichern der Drehmaschine....14
1.15 Verwenden von Hebezeugen....14
1.16 Mechanische Wartungsarbeiten....15
2 Technische Daten
2.1 Elektrischer Anschluss....16
2.2 Maschinendaten....16
2.3 Abmessungen....16
2.4 Betriebsmittel....16
2.5 Umgebungsbedingungen....16
2.6 Emissionen....17
2.7 Abmessungen, Stellplan TU2004V....17
3 Montage
3.1 Auspacken der Maschine....18
3.2 Lieferumfang....18
3.2.1 Wechselzahnräder....18
3.3 Transport....18
3.4 Aufstellen und Montieren....19
3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort....19
3.4.2 Lastanschlagstelle....19
3.4.3 Montieren....20
3.5 Erste Inbetriebnahme....20
3.5.1 Reinigen und Abschmieren....20
3.5.2 Warmlaufen der Maschine....21
4 Bedienung
4.1 Bedien- und Anzeigeelemente....22
4.2 Sicherheit....23
4.3 Schaltelemente....23
4.3.1 Maschine einschalten....24

4.3.2 Maschine ausschalten ... 24
4.3.3 Werkzeug einspannen ... 25
4.3.4 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter ... 26
4.3.5 Drehspindelaufnahme ... 27
4.3.6 Montage von Lünetten ... 28
4.3.7 Verwendung von Spannzangen ... 28
4.4 Drehzahleinstellung ... 29
4.4.1 Veränderung des Drehzahlbereiches ... 29
4.5 Einstellen von Vorschüben und Gewindesteigungen ... 30
4.5.1 Vorschub einschalten ... 32
4.6 Bettschlitten ... 33
4.6.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten ... 34
4.6.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock ... 34
4.6.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit ... 35
4.7 Reitstockpinole ... 38
4.8 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter ... 38
4.9 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen ... 39
4.10 Schnittgeschwindigkeitstabelle ... 40
4.11 Begriffe am Drehwerkzeug ... 41
4.11.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge ... 42
4.11.2 Spanleitstufen Ausführungen ... 42
4.12 Herstellen von Außen und Innengewinden ... 44
4.13 Gewindearten ... 45
4.13.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel) ... 46
4.13.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel) ... 48
4.13.3 Gewindeschneidplatten ... 49
4.13.4 Beispiel Gewindeschneiden ... 50
4.14 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel ... 52

5 Instandhaltung

5.1 Sicherheit ... 53
5.2 Inspektion und Wartung ... 53
5.3 Drehfutter abschmieren und reinigen ... 56
5.4 Instandsetzung ... 56
5.4.1 Kundendiensttechniker ... 56

6 Ersatzteile - Spare parts - TU2004V

6.1 Antrieb - Drive ... 57
6.2 Oberschlitten und Planschlitten - Top slide and cross slide ... 58
6.3 Bettschlitten - Lathe saddle ... 59
6.4 Maschinenbett - Lathe bed ... 60
6.5 Reitstock - Tailstock, Version 1.0 ... 61
6.6 Reitstock - Tailstock, Version 1.1 ... 62
6.7 Zubehör - Accessory ... 63
6.8 Schaltplan - Wiring diagram ... 64
6.9 Maschinenschilder - Machine labels ... 65
6.9.1 Maschinenschilder - Machine labels ... 65

7 Störungen

7.1 Störungen an der Drehmaschine ... 70

8 Anhang

8.1 Urheberrecht ... 71
8.2 Terminologie/Glossar ... 71
8.3 Änderungsinformationen Betriebsanleitung ... 71
8.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie ... 72
8.5 Lagerung ... 73
8.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten ... 73

8.6.1 Außerbetrieb nehmen....73
8.6.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung....74
8.6.3 Entsorgung des Altgerätes....74
8.6.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten....74
8.6.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe....74
8.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen....75
8.8 RoHS , 2014/65/EU....75
8.9 Produktbeobachtung....75

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die die Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewaren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Drehmaschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Drehmaschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26
D-96103 Hallstadt
Fax (+49)0951 / 96555 - 888
Mail: info@optimum-maschinen.de
Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Konventionen der Darstellung

☞	gibt zusätzliche Hinweise
➜	fordert Sie zum Handeln auf
❍	Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- ❍ erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- ❍ legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Drehmaschine fest,
- ❍ weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- ❍ informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- ❍ die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- ❍ die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- ❍ die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Drehmaschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Drehmaschine sind die Europäischen Normen zu beachten.

Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden.

Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Drehmaschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der Drehmaschine auf.

INFORMATION

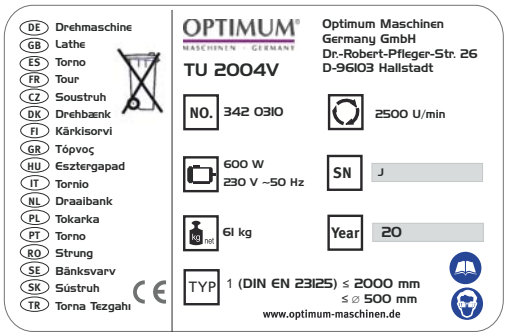
Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

1.1 Typschild



1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die untenstehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstips und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr durch eine Warnung vor

Handverletzungen, gefährlicher elektrischer Spannung,

oder

rotierenden Teilen.

1.2.2 Weitere Piktogramme

Warnung Rutschgefahr!

Vorsicht, Gefahr durch explosionsgefährliche Stoffe!

Warnung vor automatischem Anlauf!

Warnung heiße Oberfläche!

Warnung biologische Gefährdung!

Einschalten verboten!

Netzstecker ziehen!

Schutzbrille tragen!

Gehörschutz tragen!

Schutzhandschuhe tragen!

TU2004V_DE_1.fm

Sicherheitsschuhe tragen!

Schutzanzug tragen!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Drehmaschine

- **entstehen Gefahren für den Bediener,**
- **werden die Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers oder Bedieners gefährdet,**
- **kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt sein.**

Die Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die Drehmaschine ist für das Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten 3-, 6- oder 12-kantigen Werkstücken aus kaltem Metall gebaut. Die Drehmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.Die Drehmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird die Drehmaschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Drehmaschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Verwendung nicht mehr bestimmungs-gemäß!

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Grenzen der Drehmaschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten. ☞ „Technische Daten“ auf Seite 16

Für das Erreichen von optimalen Schnittleistungen ist die richtige Wahl von Werkzeug, Vorschub, Schnittdruck, Schnittgeschwindigkeit und Kühlmittel von entscheidender Bedeutung.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Drehmaschine sind verboten! Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Drehmaschine führen.

INFORMATION

Die Drehmaschine TU2004V ist gemäß der Norm DIN EN 55011 Klasse B gebaut.

Die Klasse B (Werkzeugmaschinen) ist für den Gebrauch in Wohneinrichtungen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt.

ACHTUNG!

Der nicht bestimmumungsgemäße Gebrauch der Drehmaschine sowie die Missachtung der Sicherheitsvorschriften oder der Bedienungsanleitungschließen eine Haftung des Herstellers für darauf resultierende Schäden an Personen oder Gegenständen aus und bewirken ein Erlöschen des Garantieanspruches!

1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der "Bestimmungsgemäße Verwendung" festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Drehmaschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- ➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- ➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- ➜ Werkstück fest, vibrationsfrei und ohne einseitige Unwucht einspannen.
- ➜ Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.
- ➜ Die Maschine ist nicht dafür vorgesehen lange Drehteile durch die Spindelbohrung hinausragen zu lassen. Bei längeren Drehteilen die über die Spindelbohrung hinausragen muss eine zusätzliche betreiberseitige feststehende Einrichtung montiert werden, die herausragende Drehteile vollständig abdeckt und einen vollständigen Schutz gegen ein umherschleuderndes Werkstücks bietet.
- ➜ Lange Werkstücke müssen abgestützt werden. Verwenden Sie eine mitlaufende oder feststehende Lünette in Verbindung mit der Reitstockpinole zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.
- ➜ Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.
- ➜ Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Graphit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Graphit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kurzer Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.
- ➜ Die Verarbeitung von Kunststoffen an der Drehmaschine führt zu statischer Aufladung. Die statische Aufladung von Maschinenteilen durch die Verarbeitung von Kunststoffen kann von der Drehmaschine nicht gefahrlos abgeleitet werden.
- ➜ Bei Verwendung von Drehherzen als Mitnehmer zum Drehen von Werkstücken zwischen den Spitzen muss der Standard Drehfutterschutz gegen einen kreisrunden Drehfutterschutz ausgetauscht werden.

1.5 Gefahren, die von der Drehmaschine ausgehen können.

Die Drehmaschine wurde einer Sicherheitsprüfung (Gefährdungsanalyse mit Risikobeurteilung) unterzogen. Die auf dieser Analyse aufbauende Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt ein Restrisiko bestehen, denn die Maschine arbeitet mit

- ❍ hohen Drehzahlen,
- ❍ rotierenden Teilen,
- ❍ elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Drehmaschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Drehmaschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- ❍ die erforderliche Qualifikation besitzen,
- ❍ diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- ❍ können Gefahren für das Personal entstehen,
- ❍ können die Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- ❍ kann die Funktion der Drehmaschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die Drehmaschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten vornehmen, oder nicht mehr daran gearbeitet wird.

WARNUNG!

Die Drehmaschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden.

Schalten Sie die Drehmaschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle betreiberseitigen Zusatzeinrichtungen müssen mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

☞ **„Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs“ auf Seite 10**

1.6 Qualifikation

1.6.1 Zielgruppe private Nutzer

Die Maschine findet Verwendung im privaten Bereich. Die Verständnisfähigkeit von Personen im privaten Bereich mit der Ausbildung in einem Metallberuf wurde in dieser Betriebsanleitung berücksichtigt. Eine Ausbildung oder weitergehende Schulung in einem Metallberuf ist eine Voraussetzung zur sicheren Bedienung der Maschine. Es ist unerlässlich das der private Nutzer sich der Gefahren im Umgang mit dieser Maschine bewusst wird. Wir empfehlen eine Schulung im Umgang mit Drehmaschinen zu besuchen. Eine solche Schulung kann Ihr Fachhändler anbieten. Diese Kurse werden auch an Volkshochschulen in Deutschland angeboten.

1.6.2 Pflichten des Nutzers

Der Nutzer muss

- ❍ die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- ❍ mit allen Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften vertraut sein,
- ❍ die Drehmaschine bedienen können.

1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- ❍ Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

➜ allpolig abschalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit prüfen.

1.7 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition ist vor der Drehmaschine.

1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

VORSICHT!

Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.

VORSICHT!

Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

VORSICHT!

Gefahr des Aufwickelns oder von Schnittverletzungen beim Einsatz von Handwerkzeugen. Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.

1.9 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die Drehmaschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Drehmaschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Auslösen oder dem Defekt einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Drehmaschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkstücke oder Werkstückteile,**
- **Berühren von rotierenden Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag.**

WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen. Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.

Die Drehmaschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen NOT-Halt Schalter,
- eine Schutzabdeckung am Spindelstock,
- einen Spezialschlüssel für das Drehfutter,
- einen Drehfutterschutz mit Positionsschalter.

1.10 NOT-Halt Schalter

Der NOT-Halt Schalter schaltet die Maschine ab.

Das Schlagen auf das Notbefehlsgerät löst einen Not-Halt aus.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des Schalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

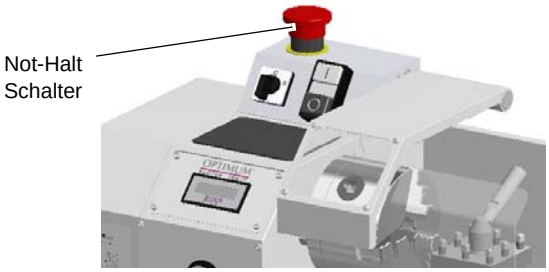


Abb. 1-1: NOT-Halt Schalter

1.10.1 Hauptschalter

Die Drehmaschine ist mit einem Hauptschalter ausgestattet. Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr zur Maschine vollständig unterbrochen.

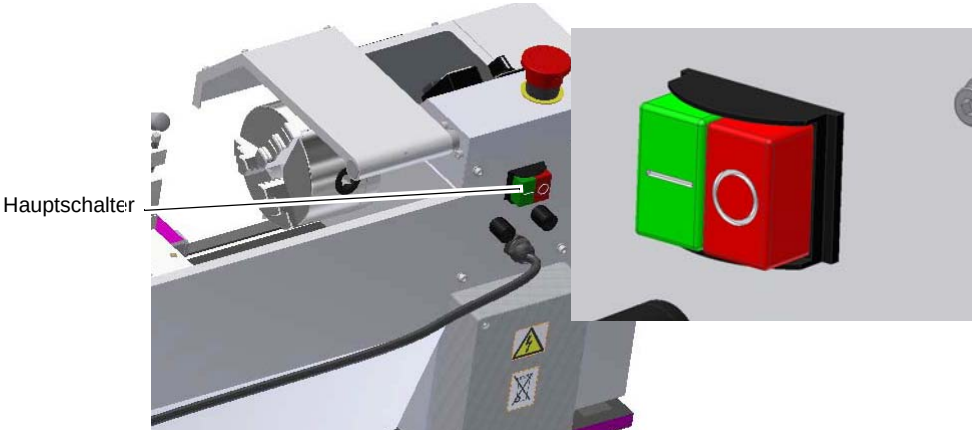


Abb. 1-2: Hauptschalter

1.10.2 Schutzabdeckung mit Sicherheitsschalter

Der Spindelstock der Drehmaschine ist mit einer feststehenden, trennenden Schutzabdeckung versehen.

Die geschlossene Position wird mittels eines elektrischen Endschalters überwacht.

INFORMATION

Solange die Schutzabdeckung nicht geschlossen ist, lässt sich die Maschine nicht starten.

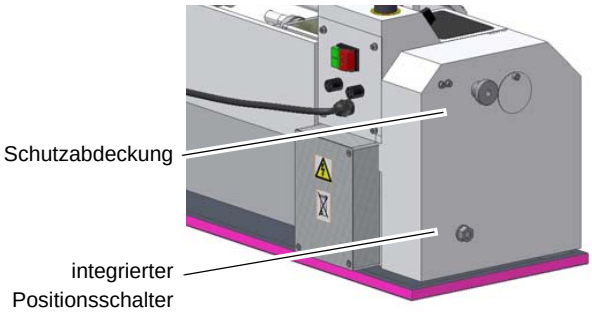


Abb. 1-3: Schutzabdeckung Spindelstock

TU2004V_DE_1.fm

1.10.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter

Die Drehmaschine ist mit einem Drehfutterschutz ausgerüstet. Die Drehmaschine lässt sich nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.

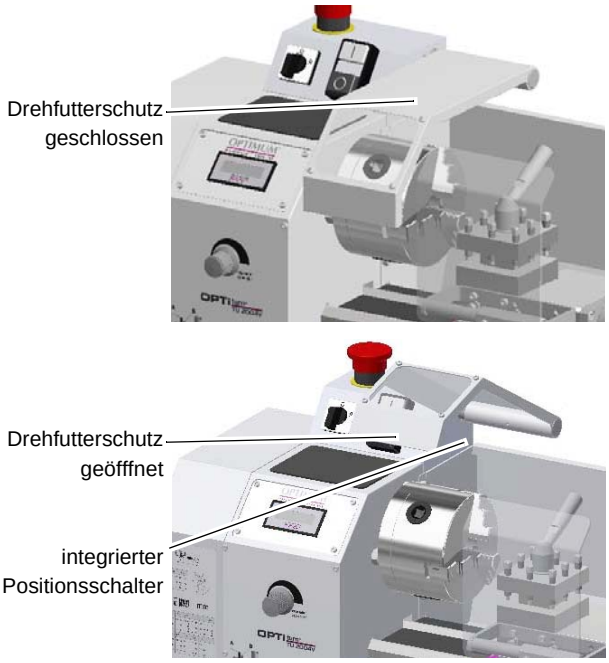


Abb. 1-4: Drehfutterschutz

1.10.4 Futterschlüssel

Die Drehmaschine ist mit einem speziellen Sicherheits-Futterschlüssel ausgerüstet. Der Futterschlüssel wird nach dem Loslassen durch Federkraft aus dem Drehfutter herausgedrückt.

VORSICHT!

Verwenden Sie zum Verstellen des Drehfutters bitte ausschließlich den Sicherheits-Futterschlüssel.

Abb. 1-5: Sicherheits-Futterschlüssel

TU2004V_DE_1.fm

1.11 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die Drehmaschine regelmäßig.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- vor Arbeitsbeginn,
- einmal wöchentlich,
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Überprüfen Sie, ob die Verbots-, Warn- und Hinweisschilder sowie die Markierungen auf der Drehmaschine

- lesbar sind (evtl. reinigen),
- vollständig sind (ggf. ersetzen).

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht, um die Prüfungen zu organisieren.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzabdeckungen	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt Schalter	Nach dem Betätigen des NOT-Halt Schalters muss die Drehmaschine abschalten.	
Futterschlüssel	Nach dem Loslassen des Futterschlüssels muss er sich eigenständig aus dem Drehfutter herausdrücken.	
Drehfutterschutz/ Schutzabdeckung Spindelstock	Die Drehmaschine darf nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz/ Schutzabdeckung Spindelstock geschlossen ist.	

1.12 Persönliche Schutzausrüstung

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand nehmen.

Während des Betriebs der Drehmaschine ist das Tragen von Handschuhen wegen der Gefahr des Aufwickelns verboten.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung, jedoch mindestens einmal wöchentlich.

1.13 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Spannen Sie das Werkstück fest ein, bevor Sie die Drehmaschine einschalten.
- Verwenden Sie zum Spannen von Werkstücken nur den mitgelieferten Spezialfutterschlüssel.
- Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Entfernen Sie anfallende Drehspäne nicht mit der Hand. Benutzen Sie zum Entfernen der Drehspäne einen Spänehaken und / oder einen Handbesen.
- Spannen Sie den Drehstahl auf die richtige Höhe und so kurz wie möglich ein.
- Schalten Sie die Drehmaschine aus, bevor Sie das Werkstück messen.
- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der Drehmaschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z. B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.
- Bleiben Sie an der Drehmaschine bis ein vollständiger Stillstand von Bewegungen erfolgt ist.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen persönliche Schutzausrüstungen. Tragen Sie enganliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.14 Abschalten und Sichern der Drehmaschine

- Ziehen Sie vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten den Netzstecker, oder schalten die Versorgungsspannung zur Drehmaschine ab. Alle Maschinenteile sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen und Bewegungen sind abgeschaltet.
- Bringen Sie ein Warnschild an der Maschine an.

1.15 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

TU2004V_DE_1.fm

1.16 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluß der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten der Drehmaschine TU2004V.

2.1 Elektrischer Anschluss

Anschluss	230V; 600 W ~ 50Hz

2.2 Maschinendaten

Spitzenhöhe [mm]	100
max. Drehdurchmesser [mm]	200
max. Drehdurchmesser über Planschlitten [mm]	110
Spitzenweite [mm]	300
1. Spindeldrehzahlbereich stufenlos [min^{-1}]	150 - 1250
2. Spindeldrehzahlbereich stufenlos [min^{-1}]	300 - 2500
Spindelflansch	☞ „Drehspindelaufnahme“ auf Seite 27
Spindelkonus	MK 3
Durchlass Dreibackenfutter [mm]	20
Verfahrweg Oberschlitten [mm]	55
Verfahrweg Planschlitten [mm]	120
Reitstockkonus	MK 2
Reitstock - Pinolenhub [mm]	65
Längsvorschub [mm/U]	0,11 und 0,2
Gewindesteigung - Metrisch	0,25 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2,5 | 3
Gewindesteigung - Zoll [Gg/Zoll]	8 | 10 | 11 | 14 | 16 | 19 | 20 | 22 | 28 | 38 | 40 | 44

2.3 Abmessungen

Höhe / Länge / Breite [mm]	☞ „2.7 Abmessungen, Stellplan TU2004V“ auf Seite 17
Gesamtgewicht [kg]	61

2.4 Betriebsmittel

Führungsbahnen, Öler	z.B. Maschinenöl (Mobil-Öl, Fina, ...) Wir empfehlen Ihnen Waffenöl, Waffenöl ist säure-, flecken – und harzfrei.
Wechselräder	Kettenöl (Spraydose)

2.5 Umgebungsbedingungen

Temperatur	5 - 35 °C
Luftfeuchtigkeit	25 - 80 %

2.6 Emissionen

Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand von der Maschine und 1,60 m über dem Boden nach DIN ISO 8525.	75 dB(A) im Leerlauf

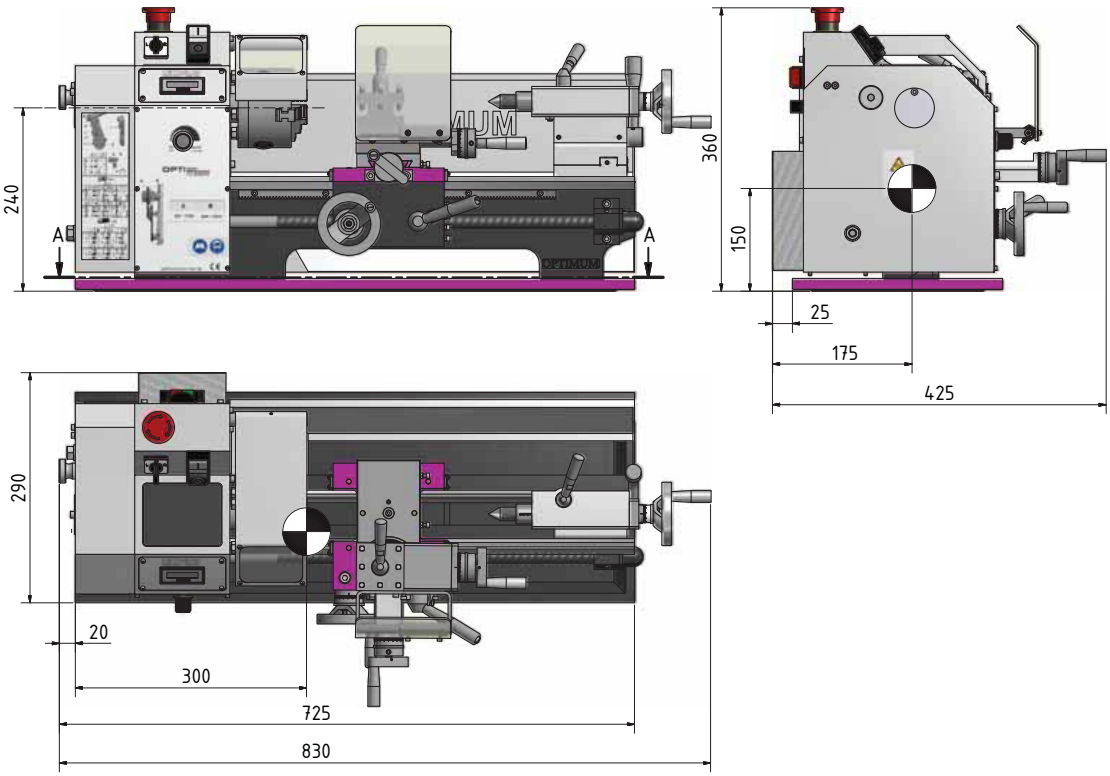
VORSICHT!

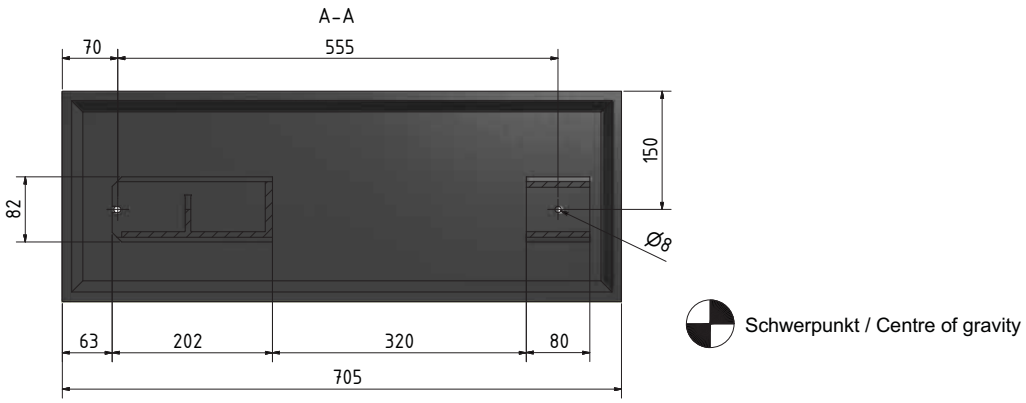
Der Bediener an der Maschine sollte einen Schall- und Gehörschutz verwenden.

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern. Darüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

2.7 Abmessungen, Stellplan TU2004V





TU2004V_DE_2.fm

3 Montage

3.1 Auspacken der Maschine

Transportieren Sie die Drehmaschine in Ihrer Verpackungskiste in die Nähe ihres endgültigen Standorts bevor zum Auspacken übergegangen wird. Weist die Verpackung Anzeichen für mögliche Transportschäden auf, sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Maschine beim Auspacken nicht zu beschädigen. Wird eine Beschädigung entdeckt, so ist dies unverzüglich dem Transporteur und/oder Verlader mitzuteilen, um die nötigen Schritte für eine Reklamation einleiten zu können.

Überprüfen Sie die komplette Maschine sorgfältig und kontrollieren Sie, ob das gesamte Material wie Verladepapiere, Anleitungen und Zubehörteile mit der Maschine geliefert wurden.

3.2 Lieferumfang

Überprüfen Sie die Drehmaschine nach Anlieferung unverzüglich auf Transportschäden, Fehlmengen und gelockerte Befestigungsschrauben. Vergleichen Sie den Lieferumfang mit den Angaben der Packliste.

3.2.1 Wechselzahnräder

Folgende Wechselzahnräder befinden sich im Lieferumfang. Von den folgend genannten Wechselzahnrädern sind bereits einige in der Maschine installiert. Siehe auch ☞ „Ersatzteilliste - Spare parts list“ auf Seite 65

Zahnrad	2	80 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	75 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	66 Zähne, Modul 1
Zahnrad	2	60 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	52 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	50 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	40 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	35 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	33 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	30 Zähne, Modul 1
Zahnrad	1	20 Zähne, Modul 1

3.3 Transport

- Schwerpunkte
- Anschlagstellen
  (Kennzeichnung der Postionen für die Lastanschlagmittel)
- vorgeschriebene Transportlage
  (Kennzeichnung der Deckenfläche)
- einzusetzende Transportmittel
- Gewichte

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

TU2004V_DE_3.fm

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand. Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig. Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

3.4 Aufstellen und Montieren

3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort

ACHTUNG!

Bevor Sie die Maschine aufstellen, lassen Sie die Tragfähigkeit des Untergrunds von einem Fachmann überprüfen. Der Boden bzw. die Hallendecke müssen das Gewicht der Maschine zuzüglich aller Beistellteile und Zusatzaggregate, sowie Bediener und bevorrateten Materialen tragen. Gegebenenfalls ist der Untergrund zu verstärken.

INFORMATION

Um eine gute Funktionsfähigkeit und hohe Bearbeitungsgenauigkeit, sowie lange Lebensdauer der Maschine zu erreichen, sollte der Aufstellungsort bestimmte Kriterien erfüllen.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Das Gerät darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Der Untergrund muss für Dreharbeiten geeignet sein. Achten auch auf Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens.
- Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass evtl. eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.
- Abstehende Teile - wie Anschlag, Handgriffe, etc. - sind nötigenfalls durch bauseitige Maßnahmen so abzusichern, dass Personen nicht gefährdet sind.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.
- Der Netzstecker und der Hauptschalter der Drehmaschine müssen frei zugänglich sein.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung (Mindestwert am Arbeitsbereich: 300 Lux). Bei geringerer Beleuchtungsstärke muss eine zusätzliche Beleuchtung sichergestellt sein.

INFORMATION

Der Netzstecker der Drehmaschine muss frei zugänglich sein

3.4.2 Lastanschlagstelle

➜ Befestigen Sie das Lastanschlagmittel um das Drehmaschinenbett.

➜ Achten Sie darauf, dass ein ausgeglichener Lastanschlag erfolgt und die Drehmaschine beim Anheben nicht wegkippen kann.

➜ Achten Sie darauf, dass durch den Lastanschlag keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

3.4.3 Montieren

WARNUNG!

Quetsch - und Kippgefahr. Das Aufstellen der Drehmaschine muss von mindestens zwei Personen ausgeführt werden.

➜ Prüfen Sie den Untergrund der Drehmaschine mit einer Wasserwaage auf waagrechte Ausrichtung.

➜ Prüfen Sie den Untergrund auf ausreichende Tragfähigkeit und Steifigkeit.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen an der Maschine und dem Untergrund (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.

➜ Setzen Sie die Drehmaschine auf den vorgesehenen Untergrund.

➜ Befestigen Sie die Drehmaschine an den hierfür vorgesehenen Durchgangsbohrungen mit dem Untergrund oder dem Maschinenunterbau.

☞ „Abmessungen, Stellplan TU2004V“ auf Seite 17

3.5 Erste Inbetriebnahme

3.5.1 Reinigen und Abschmieren

ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Maschine sind alle Schrauben, Befestigungen bzw. Sicherungen zu prüfen und ggf. nachzuziehen!

WARNUNG!

Bei der ersten Inbetriebnahme der Drehmaschine durch unerfahrene Benutzer gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

Maschine reinigen

➜ Entfernen Sie das für den Transport und die Lagerung angebrachte Korrosionsschutzmittel an der Drehmaschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.

➜ Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Drehmaschine angreifen könnten. Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers.

➜ Ölen Sie alle blanken Maschinenteile mit einem säurefreien Schmieröl ein.

➜ Schmieren Sie die Drehmaschine gemäß Schmierplan ab. ☞ „Inspektion und Wartung“ auf Seite 53

Funktion der beweglichen und festen Teile kontrollieren

➜ Prüfen Sie alle Spindeln auf Leichtgängigkeit.

➜ Kontrollieren Sie, ob die Befestigungsschrauben des Drehfutters fest angezogen sind.

➜ Spannen Sie ein Werkstück in das Drehfutter der Drehmaschine oder drehen Sie die Spannbacken des Drehfutters komplett zusammen bevor Sie die Drehmaschine einschalten.

➜ Schließen Sie das elektrische Versorgungskabel (Schutzkontaktstecker) an.

WARNUNG!

Stellen Sie sich nicht direkt vor das Drehfutter wenn Sie die Maschine zum ersten mal einschalten.

TU2004V_DE_3.fm

3.5.2 Warmlaufen der Maschine

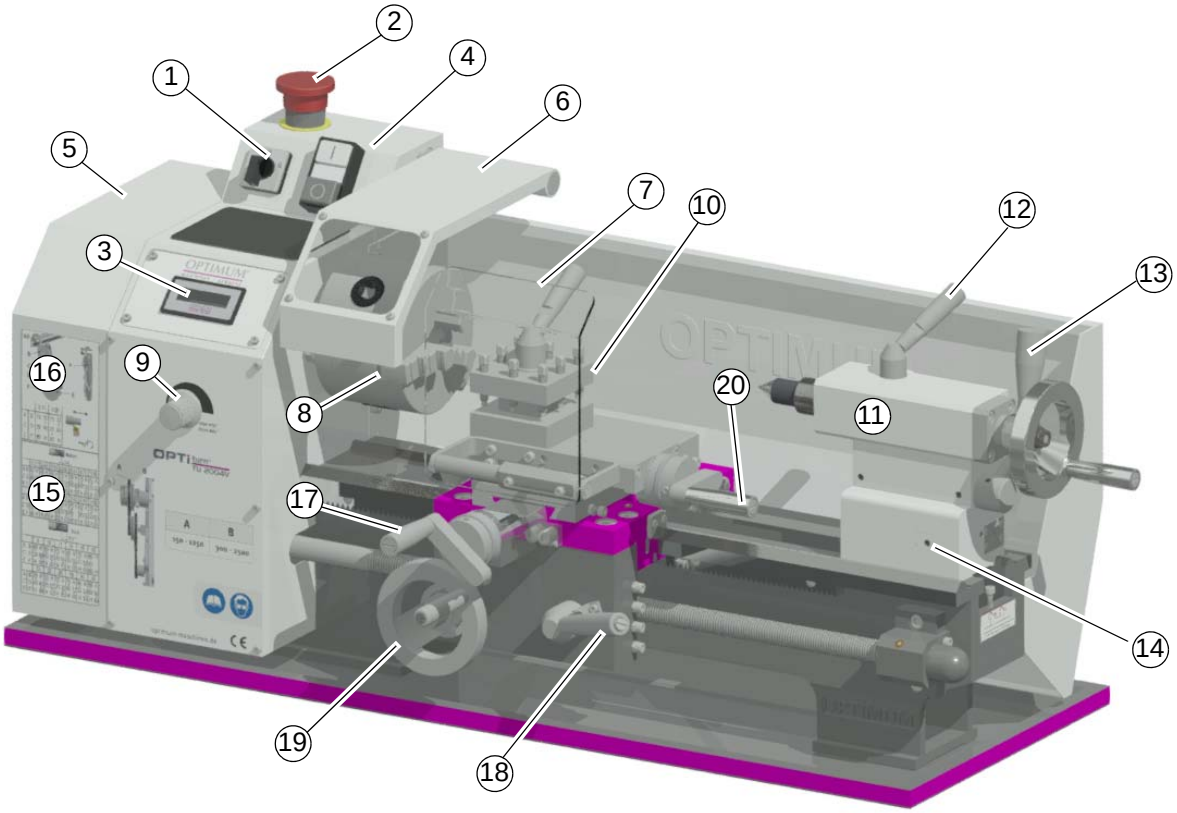
ACHTUNG!

Wird die Drehmaschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warmgefahren werden.

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Drehrichtungsschalter	2	Not- Aus-Schalter
3	Drehzahlanzeige	4	Drucktaster Ein / Aus
5	Schutzabdeckung Spindelstock	6	Drehfutterschutz
7	Späneschutzschild	8	Drehfutter
9	Stufenlose Drehzahleinstellung	10	Werkzeughalter
11	Reitstock	12	Klemmhebel Reitstockpinole
13	Klemmhebel Reitstock	14	Verstellschraube vorne
15	Gewinde- und Vorschubtabelle	16	Drehzahltabelle
17	Handrad Planschlitten	18	Einrückschalter selbsttätiger Vorschub
19	Handrad Bettschlitten	20	Handrad Oberschlitten

TU2004V_DE_4.fm

4.2 Sicherheit

Nehmen Sie die Drehmaschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Drehmaschine ist einwandfrei.
- Die Drehmaschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie die Störungen oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

☞ „Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs“ auf Seite 14

4.3 Schaltelemente

Drucktaster EIN

Der „Drucktaster EIN“ schaltet die Drehung der Drehmaschine ein.

Drucktaster AUS

Der „Drucktaster AUS“ schaltet die Drehung der Drehmaschine aus.

Drehzahleinstellung

Mit Drehzahleinstellung kann eine gewünschte Drehzahl eingestellt werden.

Hauptschalter

Unterbricht oder verbindet die Stromzufuhr.

Drehrichtungsschalter

Die Drehrichtung der Drehmaschine kann durch den Drehrichtungsschalter vorgenommen werden.

Mit dem Schalter kann eine Geschwindigkeit für jede Drehrichtung gewählt werden.

- Die Markierung „R“ bedeutet Rechtslauf.
- Die Markierung „L“ bedeutet Linkslauf.

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Drehung der Spindel vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Drehrichtung mit dem Drehrichtungsschalter verändern.

Ein Wechsel der Drehrichtung während des Betriebs kann zur Zerstörung des Motors und des Drehrichtungsschalters führen.

INFORMATION

Die Drehzahl ist im Linkslauf beabsichtigt geringer. Der Linkslauf findet Anwendung zur Rückwärtsbewegung des Bettschlittens z.B. bei Gewindeschneidvorgängen.

4.3.1 Maschine einschalten

VORSICHT!

Kontrollieren Sie ob der Einrückhebel zum Gewindeschneiden nicht aktiviert ist.
☞ **„Abb.4-11: Einrückhebel "Stellung AUS"“ auf Seite 32**

Mit dem Einschalten der Drehmaschine bei hoher Drehzahlwahl und aktiviertem Einrückhebel bewegt sich der Bettschlitten mit hoher Geschwindigkeit.

ACHTUNG!

Drehen Sie das Potentiometer für die Drehzahleinstellung vor dem Einschalten auf eine möglichst niedrige Drehzahl. Die Elektronik kann beschädigt werden, wenn die Maschine bei voller Drehzahleinstellung eingeschaltet wird.

Mit dem EIN / AUS - Schalter wird die Maschine geschalten. Die Drehmaschine lässt sich nur einschalten, wenn sich der Drehrichtungsschalter in Position "R" oder "L" befindet.

Drehrichtungsschalter

Die Drehrichtung der Drehmaschine wird über den Drehrichtungsschalter vorgenommen.

- Die Markierung "R" bedeutet Rechtslauf. Das Drehfutter dreht sich im Gegenuhrzeigersinn.
- Die Markierung "L" bedeutet Linkslauf. Im Linkslauf wird der Bettschlitten z.B. für das Gewindeschneiden zurückbewegt. In der Stellung "0" ist der Motor ausgeschaltet.

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Maschine vollständig zum Stillstand gekommen ist bevor Sie die Drehrichtung mit dem Drehrichtungsschalter verändern. Die Maschine wird abgeschaltet, wenn Sie einen Wechsel der Drehrichtung während dem Betrieb durchführen.

➜ Grundeinstellungen an der Drehmaschine vornehmen (Drehzahlstufe, Vorschub, usw.).

➜ Prüfen, ob Drehfutterschutz und Schutzabdeckung geschlossen sind - gegebenenfalls schließen.

➜ Hauptschalter einschalten.

➜ Drehrichtung wählen.

➜ Drucktaster „Ein“ betätigen.

4.3.2 Maschine ausschalten

➜ Drucktaster „Aus“ betätigen.

TU2004V_DE_4.fm

➜ Schalten Sie bei längerem Stillstand die Maschine am Hauptschalter (21) aus.

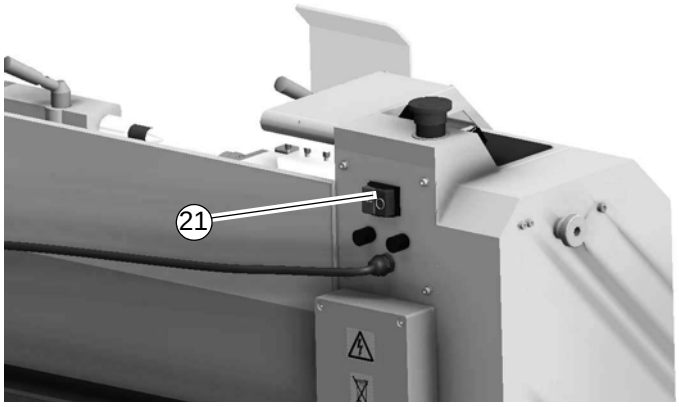


Abb. 4-1: Hauptschalter

4.3.3 Werkzeug einspannen

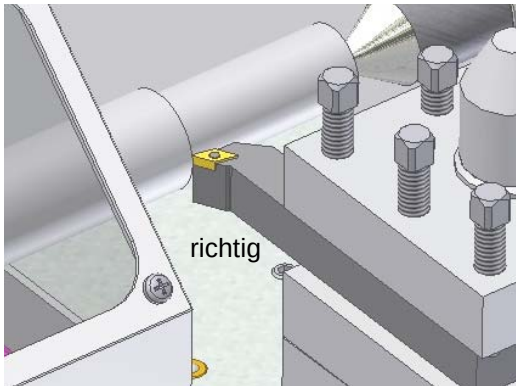
Spannen Sie den Drehmeißel in den Werkzeughalter.

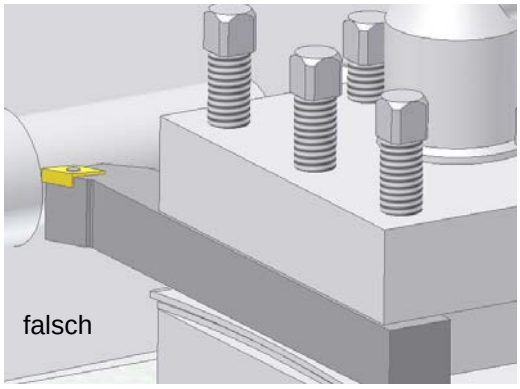
Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

INFORMATION

Richten Sie den Drehmeißel in der Höhe aus. Verwenden Sie den Reitstock mit Zentrierspitze um die erforderliche Höhe zu ermitteln.

Legen Sie - falls erforderlich - Stahlunterlagen unter den Drehmeißel, um die notwendige Höhe zu erhalten.





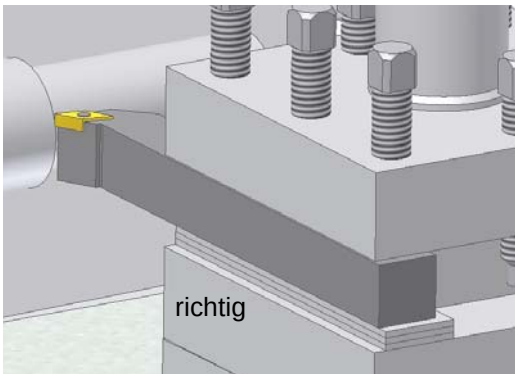


Abb. 4-2: Drehmeißel befestigen

Die Drehmeißelschneide muss beim Plandrehen genau auf Spitzenhöhe eingestellt sein, damit eine zapfenfreie Stirnfläche entsteht. Durch Plandrehen werden ebene Flächen erzeugt, die rechtwinklig zur Werkstück-Drehachse liegen. Dabei unterscheidet man zwischen Quer-Plandrehen, Quer-Abstechdrehen und Längs-Plandrehen.

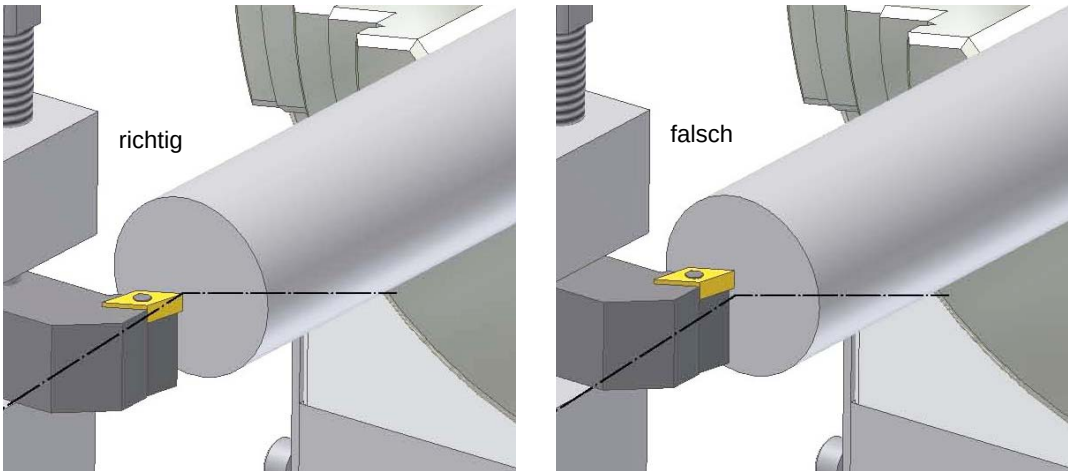


Abb. 4-3: Drehmeißel befestigen

4.3.4 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter

Die Spannbacken und das Dreibackenfutter sind mit Zahlen versehen. Setzen Sie die Spannbacken an der richtigen Position und Reihenfolge in das Dreibackenfutter ein.

Drehen Sie die Spannbacken nach dem Wechsel vollständig zusammen, um zu kontrollieren ob sie richtig eingesetzt wurden.

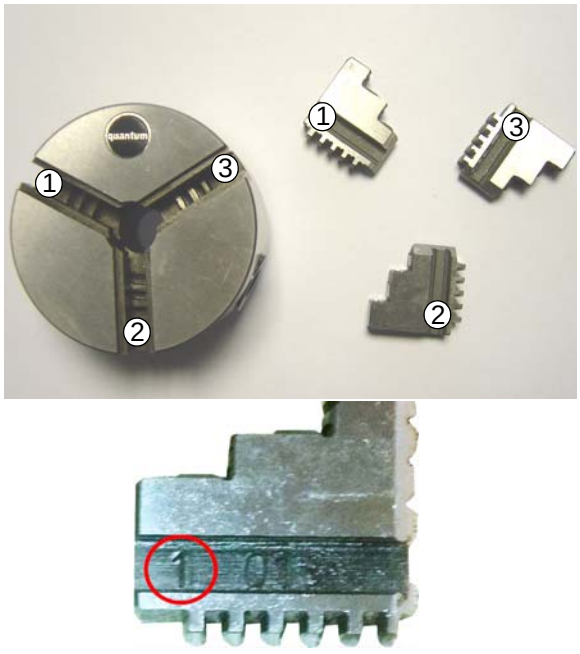
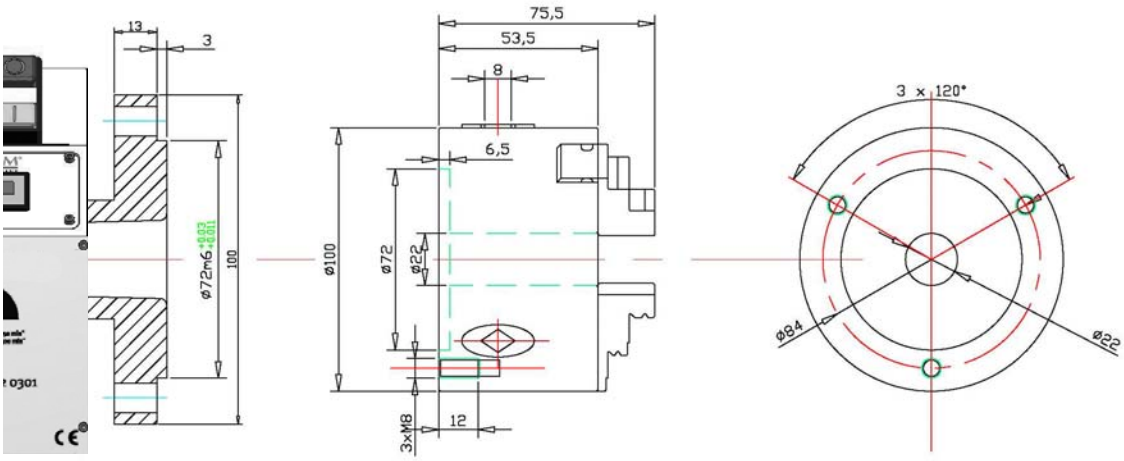


Abb. 4-4: Dreibackenfutter / Spannbacken

4.3.5 Drehspindelaufnahme



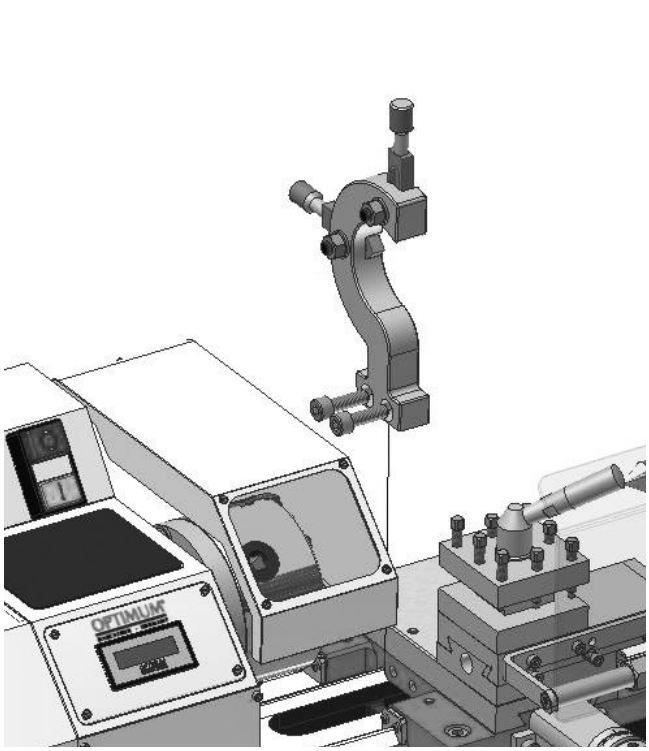
☞ „Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warmgefahren werden.“ auf Seite 21

ACHTUNG!

Bei der Demontage kann der Werkstückträger auf das Maschinenbett fallen und die Führungsschienen beschädigen. Legen Sie ein Holzbrett oder einen anderen geeigneten Gegenstand auf das Maschinenbett um eine Beschädigung zu verhindern.

- ➜ Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.
- ➜ Blockieren Sie die Drehung der Spindel indem Sie z.B. eine Verlängerung als Hebel in eine der Vierkantaufnahmen des Drehfutters stecken. Achten Sie auch hierbei darauf, dass das Maschinenbett durch den Hebelarm nicht beschädigt wird.
- ➜ Lösen Sie zum Abnehmen des Werkstückträgers die 3 Muttern am Futterflansch.
- ➜ Nehmen Sie den Werkstückträger nach vorne weg.
- ➜ Lockern Sie -falls erforderlich- den Werkstückträger durch leichte Schläge mit einem Kunststoff- oder Gummihammer.

4.3.6 Montage von Lünetten



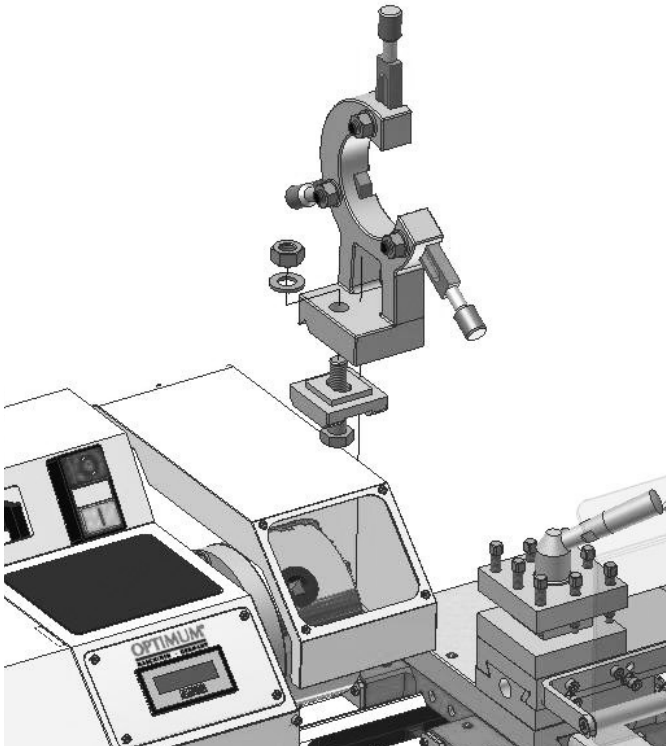


Abb. 4-5: Mitlaufende Lünette feststehende Lünette

4.3.7 Verwendung von Spannzangen

Bei Verwendung von Spannzangen zur Aufnahme des Werkstücks ist eine höhere Bearbeitungstoleranz möglich. Der Wechsel der Spannzange für einen kleineren oder größeren Werkstückdurchmesser ist einfach und schnell durchführbar.

Die Spannzange wird zuerst in den Ring der Überwurfmutter gedrückt und muss dann von alleine darin halten. Durch Anziehen der Überwurfmutter wird das Werkstück eingespannt.

Achten Sie darauf, das für den jeweiligen Werkstückdurchmesser die richtige Spannzange verwendet wird, so dass das Werkstück sicher und fest befestigt werden kann.

☞ „Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warmgefahren werden.“ auf Seite 21

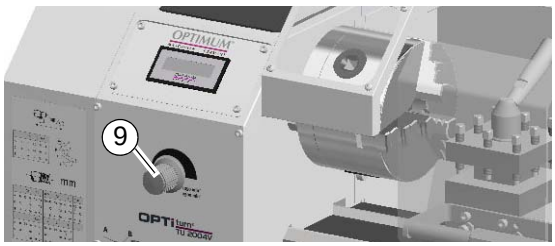
4.4 Drehzahleinstellung

Mit dem Potentiometer stellen Sie die Drehzahl ein.

Zur Verwendung eines anderen Drehzahlbereiches ist die Position des oberen Zahnriemens auf den Riemenscheiben zu verändern.

WARNUNG!

Ziehen Sie den Schutzkontaktstecker der Drehmaschine aus der Steckdose, bevor Sie die Schutzabdeckung des Spindelstocks demontieren.



A	B
150 - 1250	300 - 2500

Abb. 4-6: Drehzahleinstellung

4.4.1 Veränderung des Drehzahlbereiches

- ➜ Ziehen Sie den Schutzkontaktstecker aus der Steckdose.
- ➜ Demontieren Sie die Schutzabdeckung des Spindelstocks.
- ➜ Drehen Sie die Innensechskantschraube (22) hinein, die Spannung des Zahnriemens verringert sich dadurch.
- ➜ Heben Sie den oberen Zahnriemen auf den gewünschten Scheibendurchmesser.
- ➜ Gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge für das Anziehen der Zahnriemen vor. Die Zahnriemen sind richtig gespannt, wenn sich ein Zahnriemen noch ca. 3mm mit dem Zeigefinger hindurchdrücken lässt.

ACHTUNG!

Achten Sie auf die richtige Spannung der Zahnriemen. Eine zu starke oder zu schwache Spannung kann zu Beschädigungen führen.

Abb. 4-7: Zahnriemen Positionsveränderung

4.5 Einstellen von Vorschüben und Gewindesteigungen

Um Änderungen des Vorschubs oder eine bestimmte Gewindesteigung zu erhalten, sind die Wechselräder nach Tabelle auszutauschen. Die vollständige Tabelle befindet Sie an der Drehmaschine.

Beispiel:

Gewindesteigung 1,25mm			
A	B	52	H
C	D	40	50
E	F	H	80

- Das Abgangszahnrad mit 40 Zähnen greift in Zahnrad A
- Zahnrad A greift in Zahnrad C
- Zahnrad D greift in Zahnrad F
- H steht als Bezeichnung für Leerraum (Hülse). Anstelle einer Hülse können Sie auch ein kleineres Zahnrad verwenden, das mit keinem anderen Zahnrad im Eingriff ist.

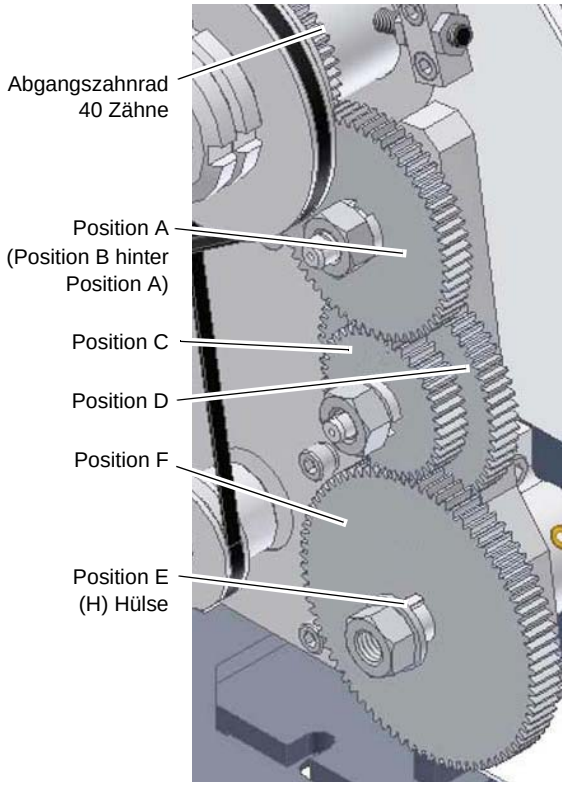


Abb. 4-8: Anordnung Steigung 1,25mm

➜ Ziehen Sie den Schutzkontaktstecker aus der Steckdose.

➜ Demontieren Sie die Schutzabdeckung des Spindelstocks.

➜ Lösen Sie die Klemmschraube (24) an der Wechselradschere.

TU2004V_DE_4.fm

➜ Schwenken Sie die Wechselradschere nach rechts.

Abb. 4-9: Klemmschraube Wechselradschere

Beispiel Übersetzungsverhältnis: i

Die Gewindesteigung der Leitspindel beträgt 2mm.

Beispiel Gewindesteigung 1,25mm:

$$i = 2x \frac{40 \times A \times D}{A \times C \times F} = 2x \frac{40 \times 66 \times 50}{66 \times 40 \times 80} = 1{,}25mm$$

Beispiel Gewindesteigung 0,75mm:

$$i = 2x \frac{40 \times B \times D}{A \times D \times F} = 2x \frac{40 \times 75 \times 30}{75 \times 40 \times 80} = 0{,}75mm$$

Gewindesteigung 0,75mm			
A	B	75	H
C	D	40	30
E	F	H	80

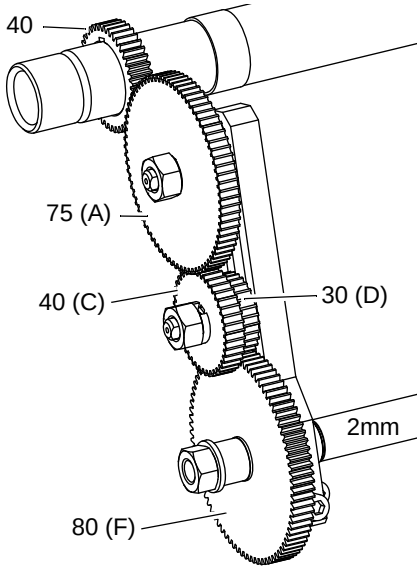


Abb. 4-10: Anordnung Steigung 0,75mm

- Das Abgangszahnrad mit 40 Zähnen greift in Zahnrad A
- Zahnrad A greift in Zahnrad C
- Zahnrad D greift in Zahnrad F

INFORMATION

Metrische Gewinde werden als Gewindesteigung angegeben. Im oben dargestellten Beispiel bewegt sich der Bettschlitten um 1.25mm bei einer Umdrehung des Drehfutters. Zollgewinde werden als Anzahl der Gewindegänge auf einer Länge von einem Zoll angegeben. Ein Zoll (Inch) hat eine Länge von 25,4mm .

4.5.1 Vorschub einschalten

VORSICHT!

Mit dem Einschalten der Drehmaschine bei hoher Drehzahlwahl und aktiviertem Einrückhebel bewegt sich der Bettschlitten mit hoher Geschwindigkeit.

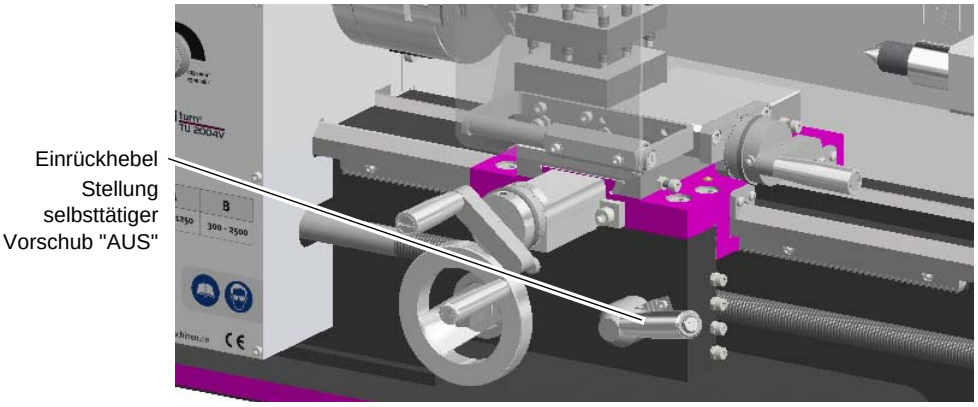


Abb. 4-11: Einrückhebel "Stellung AUS"

VORSICHT!

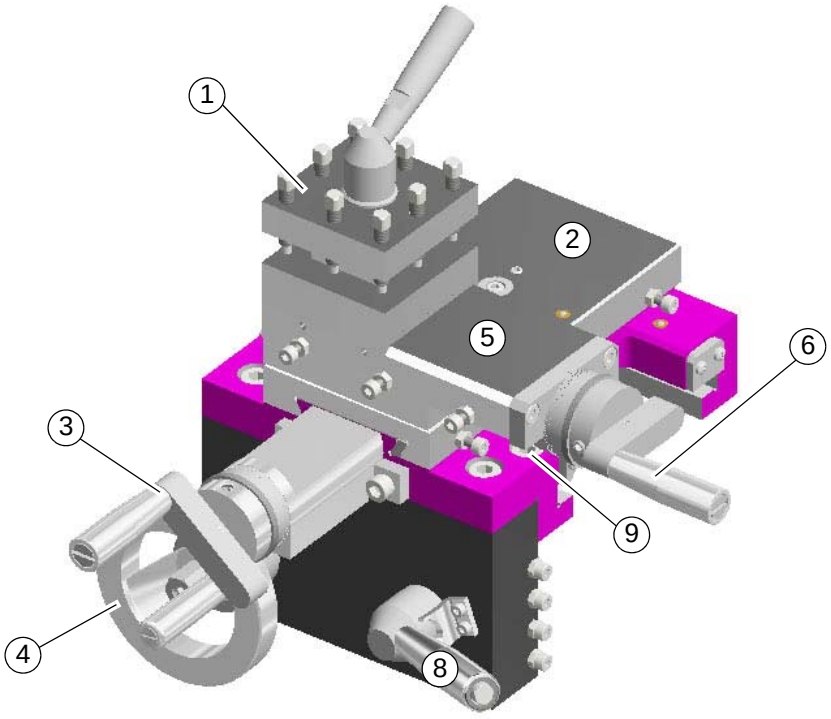
Wenn Sie z.B. die Drehmaschine bei der Zahnradanordnung für 1,25mm Gewindesteigung bei der vollen Drehzahl von 2500min^{-1} einschalten, legt der Bettschlitten einen Weg von 52 mm innerhalb einer Sekunde zurück.

Gewinde werden immer mit der möglichst niedrigsten Drehzahl hergestellt.

ACHTUNG!

Beschädigung von Kupplungen, mechanischen Teilen. Der automatische Vorschub ist nicht dafür ausgelegt, um auf mechanische Endanschläge oder auf das mechanische Ende des Spindelstocks zu fahren.

4.6 Bettschlitten



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Vierfachstahlhalter	2	Planschlitten
3	Handrad Planschlitten	4	Handrad Bettschlitten
5	Oberschlitten	6	Handrad Oberschlitten
7	Bettschlitten	8	Einrückhebel Vorschub
9	Feststellschraube Bettschlitten		

Das Handrad (4) dient zum manuellen Verfahren des Bettschlittens.

Der Planschlitten (2) wird manuell mit dem Planschlittenhandrad (3) vor- und zurückbewegt.

Der Oberschlitten (5) trägt den Vierfachstahlhalter. Mit dem Oberschlittenhandrad (6) wird der Oberschlitten bewegt.

Mit dem Einrückhebel (8) wird der automatische Längsvorschub und der Vorschub für das Gewindedrehen ein- und ausgeschaltet. Der Vorschub wird durch die Schloßmutter übertragen.

➜ Ziehen Sie den federbelasteten Griff heraus, und drücken Sie den Einrückhebel nach unten. Die Schlossmutter wird geschlossen, der selbsttätige Längsvorschub des Bettschlittens wird aktiviert.

➜ Ziehen Sie den Einrückhebel wieder nach oben, um den automatischen Längsvorschub zu stoppen.

INFORMATION

Bewegen Sie das Handrad (4) leicht, um das Einrasten des Einrückhebels (8) zu erleichtern.

ACHTUNG!

Die Schnittkraft beim Plandrehen oder bei Einstech- bzw. Abstecharbeiten kann den Bettschlitten verschieben.

➜ Befestigen Sie den Bettschlitten mit der Feststellschraube (9).

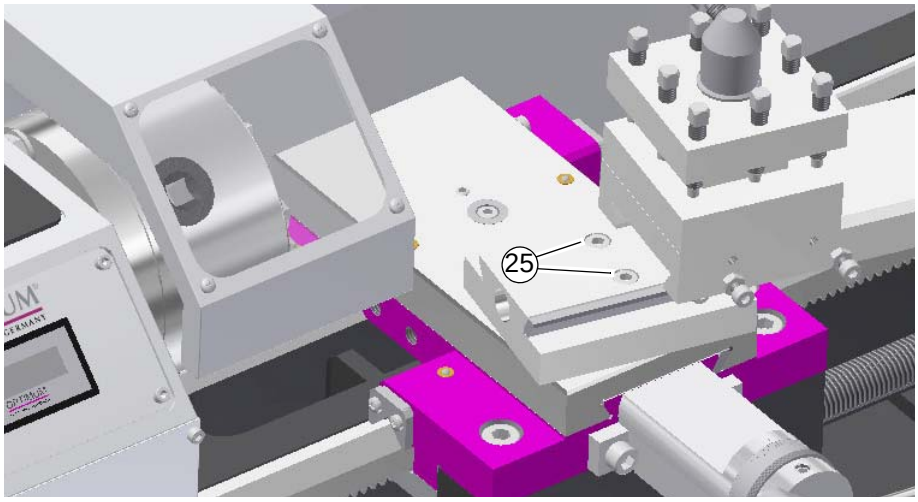
4.6.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten

Mit dem Oberschlitten können kurze Kegel gedreht werden. Die Skalierung erfolgt bis 60° Winkelgrad. Ein Verstellen des Oberschlittens über die 60°- Winkelmarke hinaus ist möglich.

➜ Lösen Sie die beiden Schrauben (25) am Oberschlitten.

➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.

➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.



4.6.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, schlanker Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Feststellmutter des Reitstocks.

➜ Öffnen Sie die Feststellschraube um etwa 1/2 Umdrehung.

Durch wechselseitigen Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitsock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie zum Fixieren zuerst die Feststellschraube, und dann die beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) wieder an. Ziehen Sie die Feststellmutter des Reitstocks wieder fest an.

ACHTUNG!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

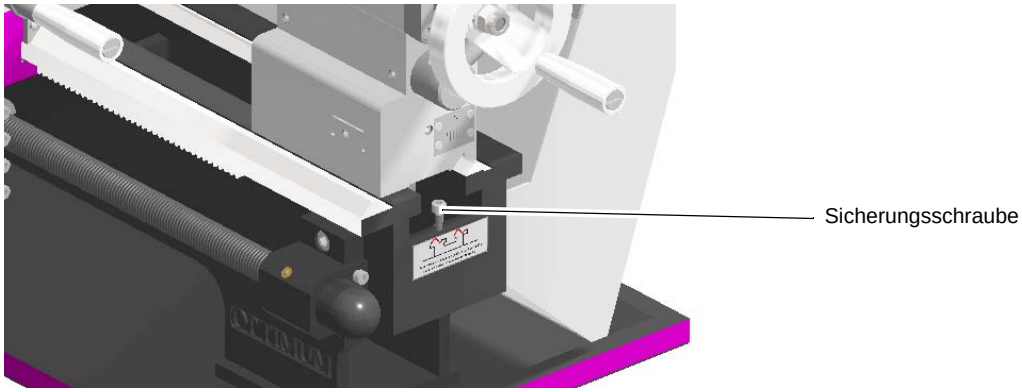


Abb. 4-12: Drehmaschinenbett

TU2004V_DE_4.fm

4.6.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit

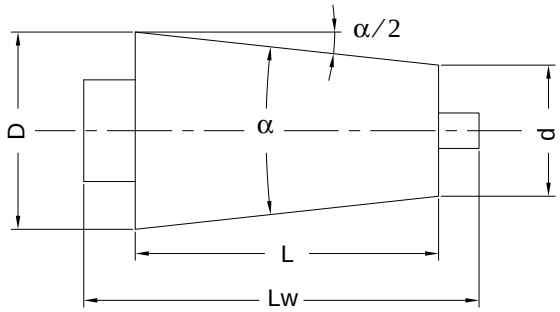


Abb. 4-13: Bezeichnungen am Kegel

D = großer Durchmesser [mm]
d = kleiner Durchmesser [mm]
L = Kegellänge [mm]
Lw = Werkstücklänge [mm]
α = Kegelwinkel
$\alpha/2$ = Einstellwinkel
Kv = Kegelverhältnis
Vr = Reitstockverstellung
Vd = Maßänderung [mm]
Vo = Verdrehmaß Oberschlitten [mm]

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Kegel auf einer konventionellen Klein-Drehmaschine herzustellen:

1. Durch Verdrehen des Oberschlittens und Einstellung des Kegelwinkels über die Winkelskala. Aber hierfür ist die Gradteilung der Skala zu ungenau. Für Fasen und kegelige Übergänge ist die Winkelskala ausreichend.
2. Über eine einfache Berechnung, ein Endmaß von 100 mm Länge (Eigenfertigung) und eine Messuhr mit Stativ.

Berechnung

der Verstellung des Oberschlittens bezogen auf ein Endmaß mit einer Länge von 100 mm

In Einzelschritten		
$Kv = \frac{L}{D-d}$	$Vd = \frac{100mm}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

In einem Berechnungschritt (zusammengefaßt)
$Vo = \frac{100mm \times (D-d)}{2 \times L}$
Beispiel: D = 30,0 mm ; d = 24,0 mm ; L = 22,0 mm
$Vo = \frac{100mm \times (30mm - 24mm)}{2 \times 22mm} = \frac{100mm \times 6mm}{44mm} = 13,63mm$

Zwischen einen fixierten Anschlag und dem Bettschlitten muss das Endmaß (100 mm) gelegt werden. Messuhr mit Stativ auf das Drehmaschinenbett stellen und die Messspitze horizontal in Kontakt mit dem Oberschlitten bringen (90° zum Oberschlitten). Das Verdrehmaß wird über die oben genannte Formel errechnet.
Der Oberschlitten wird um diesen Wert verdreht (anschließend Messuhr auf Null stellen). Nach entfernen des Endmaßes wird der Bettschlitten gegen den Anschlag gebracht. Auf der Messuhr muss der ermittelte Wert "Vo" angezeigt werden. Danach werden Werkstück und Werkzeug eingespannt und in Position gebracht (Bettschlitten fixieren). Der Vorschub wird über das

Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Die Schnitttiefe wird über das Handrad des Planschlittens zugestellt.

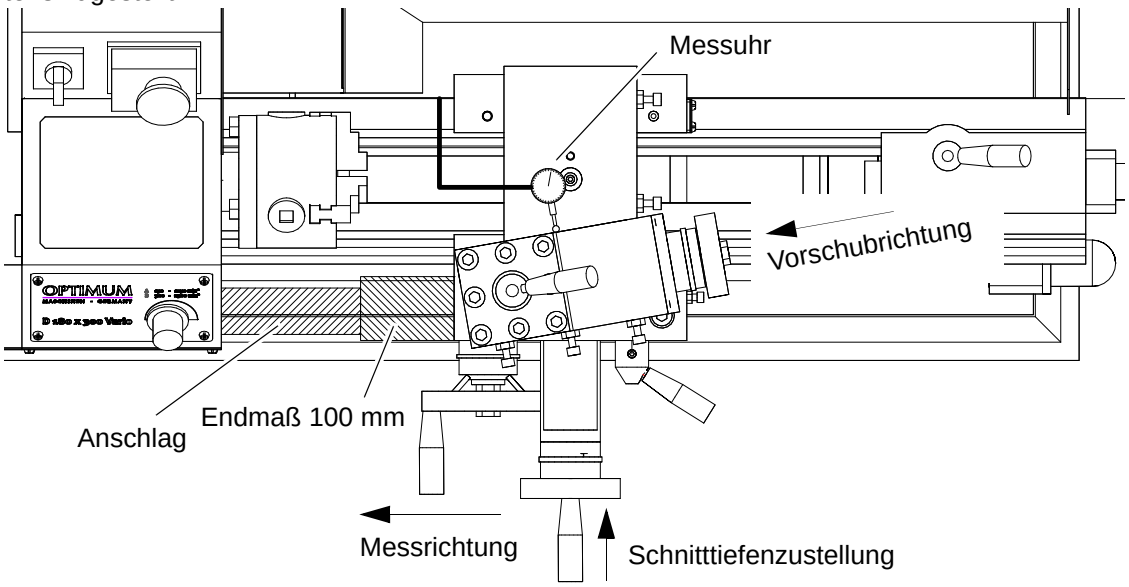


Abb. 4-14: Kegeleinstellung mit Endmaß

3. Durch Ausmessen eines vorhandenen Kegels, mit Messuhr und Stativ.

Das Stativ wird auf den Oberschlitten gestellt. Die Messuhr wird horizontal und 90° zum Oberschlitten ausgerichtet. Der Oberschlitten wird grob dem Kegelwinkel angeglichen und die Messspitze in Kontakt mit der Kegelfläche (Bettschlitten fixieren). Den Oberschlitten jetzt so verdrehen, bis die Messuhr keinen Zeigerausschlag auf der gesamten Kegellänge zeigt (Verstellung über das Handrad des Oberschlittens).

Anschließend kann mit dem Aufrüsten der Drehmaschine, wie unter Punkt 2 begonnen werden. Das Werkstück könnte ein Futterflansch oder eine Planscheibe sein.

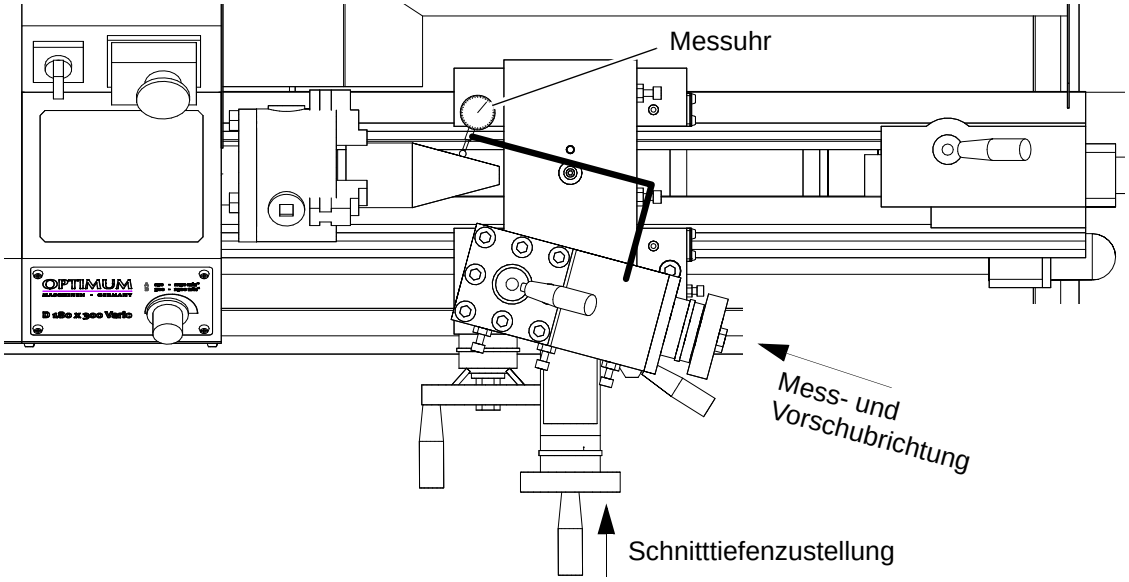


Abb. 4-15: Kegelermittlung mit Messuhr

TU2004V_DE_4.fm

4. Durch Verstellen des Reitstocks, da die Kegellänge größer als der Verfahrweg des Oberschlittens ist.

Das Werkstück wird zwischen zwei Spitzen gespannt, dafür sind stirnseitig Zentrierbohrungen notwendig. Diese müssen vor dem Entfernen des Drehfutters gebohrt werden. Die Mitnahme des Werkstücks erfolgt über einen Mitnahmebolzen und ein Drehherz.

Der errechnete Wert "Vr" ist das Verstellmaß des Reitstocks. Die Verstellung wird mit der Messuhr überwacht (ebenso die Rückstellung).

☞ „Bezeichnungen am Kegel“ auf Seite 35

Bei dieser Art von Kegelbearbeitung muss mit der kleinsten Drehzahl gearbeitet werden !

Anmerkung:

Um die Position der Reitstockachse zur Drehachse zu prüfen, wird eine Welle mit zwei Zentrierungen zwischen die Spitzen gespannt. Das Stativ mit Messuhr wird auf den Bettschlitten gestellt. Die Messuhr wird 90° zur Drehachse ausgerichtet und mit der Welle horizontal in Kontakt gebracht. Mit dem Bettschlitten wird die Messuhr an der Welle entlang gefahren. Es darf kein Zeigerausschlag auf der gesamten Wellenlänge geben. Wenn eine Abweichung angezeigt wird, muss der Reitstock korrigiert werden.

Berechnung:

$$Vr = \frac{Lw}{2 \times Kv} \quad \text{oder} \quad Vr = \frac{D - d}{2 \times L} \times Lw$$

$$Vr_{max} = \frac{Lw}{50}$$

Die Reitstockverstellung darf den Wert "Vr_{max}" nicht überschreiten, da das Werkstück taumelt !

Beispiel:

Kv = 1 : 40 ; Lw = 150 mm ; L = 100 mm

$$Vr = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875 mm \qquad Vr_{max} = \frac{150}{50} = 3 mm$$

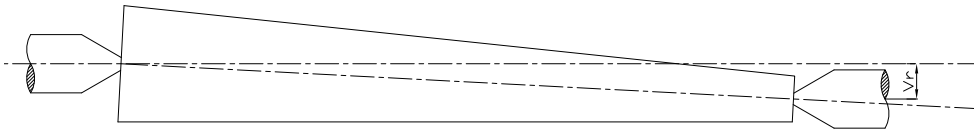


Abb. 4-16: Werkstück zwischen Spitzen: Reitstockverstellung Vr

TU2004V_DE_4.fm

4.7 Reitstockpinole

Die Reitstockpinole dient zur Aufnahme von Werkzeugen (Bohrer, Körnerspitzen, etc.)

In die Pinole des Reitstocks kann ein Bohrfutter zur Aufnahme von Bohr- und Senkwerkzeugen gesetzt werden.

➜ Spannen Sie in der Reitstockpinole Ihr erforderliches Werkzeug ein.

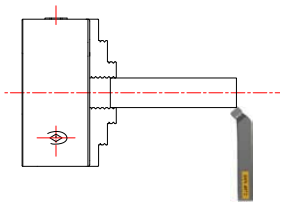
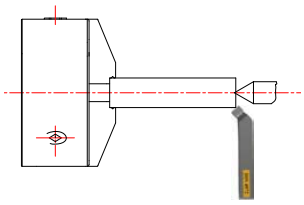
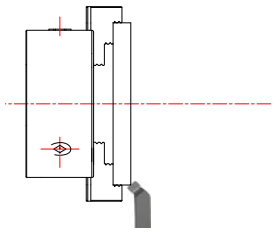
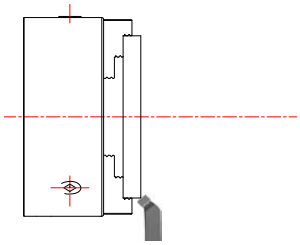
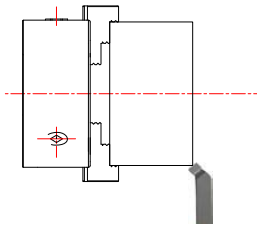
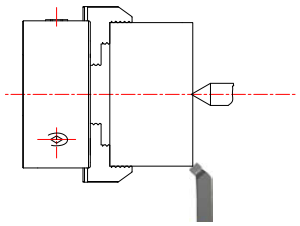
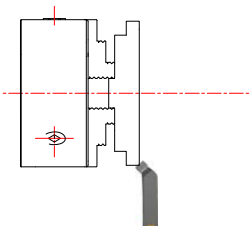
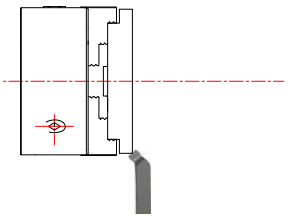
➜ Mit den Handrad fahren Sie die Pinole ein und aus.

➜ Klemmen Sie die Pinole mit dem Klemmhebel fest.

➜ Verwenden Sie zur Nachstellung und/oder Einstellung die [mm] - Skala auf der Pinole.

4.8 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter

Bei unsachgemäßem Spannen besteht Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstückes oder durch Bruch der Backen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele erfassen nicht alle möglichen Gefahrensituationen.

Falsch		Richtig	
	Zu kurze Einspannlänge, zu lange Auskraglänge.		Zusätzliche Abstützung über Spitze und/oder Lünette
	Spanndurchmesser zu gross.		Grössere Drehmaschine einsetzen.
	Werkstück zu schwer und Spannstufe zu kurz.		Abstützung über Spitze, Spannstufe verlängert. Verlängerte Spannstufen für dieses Dreibackenfutter nicht erhältlich. Eventuell grössere Drehmaschine einsetzen.
	Zu kleiner Spanndurchmesser.		Spannen am größtmöglichen Spanndurchmesser.

TU2004V_DE_4.fm

4.9 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen

Je optimaler die Schnittdaten gewählt werden, desto besser wird das Drehergebnis. Einige Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten unterschiedlicher Werkstoffe können auf den nachfolgenden Seiten entnommen werden.

☞ „Schnittgeschwindigkeitstabelle“ auf Seite 40

Kriterien der Schnittbedingungen:

Schnittgeschwindigkeit: Vc (m/min)

Schnitttiefe: ap (mm)

Vorschub: f (mm/U)

Schnittgeschwindigkeit:

Um für die ausgewählte Schnittgeschwindigkeit nun die Drehzahl für die Maschineneinstellung zu bekommen muss folgende Formel angewendet werden.

$$n = \frac{Vc \times 1000}{d \times 3,14}$$

Drehzahl: n (1/min)

Werkstückdurchmesser: d (mm)

Bei Drehmaschinen ohne stufenlosem Antrieb (Keilriemenantrieb, Drehzahlgetriebe) wird dann die nächstliegende Drehzahl gewählt.

Schnitttiefe:

Um eine gute Spanbildung zu erreichen, sollte das Ergebnis aus Schnitttiefe geteilt durch den Vorschub eine Zahl zwischen 4 und 10 ergeben.

Beispiel: ap = 1,0 mm; f = 0,14 mm/U ; dies ergibt einen Wert von 7,1 !

Vorschub:

Der Vorschub zum Schruppdrehen sollte so gewählt werden, dass er den halben Wert des Eckenradius nicht übersteigt.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,2 mm/U !

Beim Schlichtdrehen sollte der Vorschub maximal 1/3 vom Eckenradius sein.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,12 mm/U !

4.10 Schnittgeschwindigkeitstabelle

	Drehen								Bohren
Werkstoffe	Schneidstoffe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/ K10	HSS
unlegierter Stahl; Stahlguß; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
niedriglegierter Stahl Stahlguß; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
hochlegierter Stahl; Stahlguß; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nichtrostender Stahl X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Grauguß GG10 ; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Gußeisen mit Kugelgraphit GGG35 ; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Kupfer, Messing	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aluminiumlegierungen	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Beschreibung der beschichteten Hartmetalle:

HC P40 = eine PVD - Beschichtung TiAlN

HC K15 = eine CVD - Beschichtung TiN-Al_2O_3 - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - Beschichtung TiAiN

TU2004V_DE_4.fm

4.11 Begriffe am Drehwerkzeug

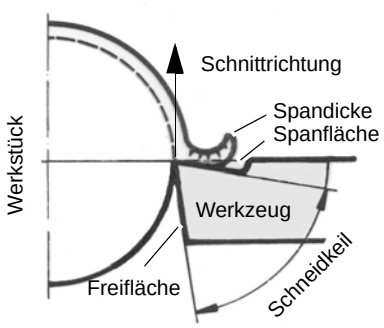


Abb. 4-17: Geometrisch bestimmte Schneide beim Trennvorgang

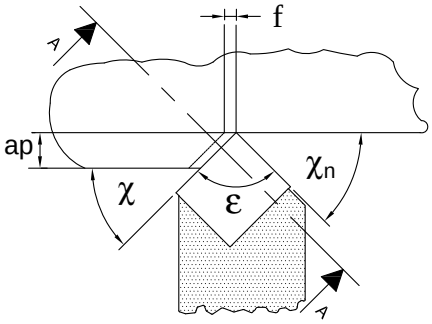


Abb. 4-18: Schnitt- und Spanungsgrößen

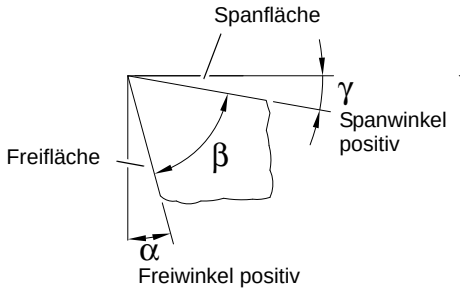


Abb. 4-19: Schnitt A - A, positive Schneide

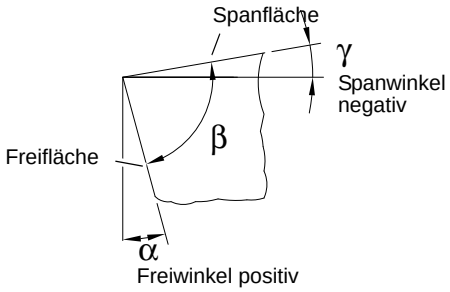


Abb. 4-20: Schnitt A - A, negative Schneide

Schneidkeilwinkel	β	Folgende Faktoren beeinflussen den Spanbruch beim Drehen	
Spanwinkel	γ	Einstellwinkel	χ
Freiwinkel	α	Eckenradius	r
Freiwinkel Nebenschneide	α_n	Schneidengeometrie	
Einstellwinkel	χ	Schnittgeschwindigkeit	Vc
Einstellwinkel Nebenschneide	χ_n	Schnitttiefe	ap
Spitzenwinkel	ε	Vorschub	f
Schnitttiefe	ap (mm)		
Vorschub	f (mm/U)		

Der Einstellwinkel ist meistens vom Werkstück abhängig. Zum Schruppen ist ein Einstellwinkel von 45° - 75° günstig. Zum Schlichten wählt man einen Einstellwinkel von 90° - 95° (keine Ratterneigung).

Der Eckenradius dient als Übergang von Hauptschneide zur Nebenschneide. Er bestimmt zusammen mit dem Vorschub die Oberflächengüte. Der Eckenradius darf nicht zu groß gewählt werden, da es sonst zu Vibrationen kommen kann.

4.11.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge

	Schnellarbeitsstahl		Hartmetall	
	Freiwinkel	Spanwinkel	Freiwinkel	Spanwinkel
Stahl	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Guß	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
NE - Metalle	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aluminiumlegierungen	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

4.11.2 Spanleitstufen Ausführungen

Sie haben die Aufgabe den Spanablauf und die Spanform zu beeinflussen, um optimale Zerspanungsverhältnisse zu erreichen.

Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen

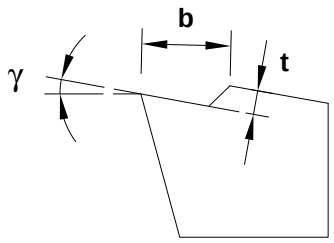


Abb. 4-21: Spanleitstufe

b = 1,0 mm bis 2,2 mm

t = 0,4 mm bis 0,5 mm

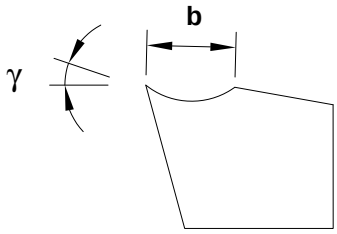


Abb. 4-22: Spanleitstufe mit Hohlkehle

b = 2,2 mm mit Hohlkehle

Für Vorschübe von 0,05 bis 0,5 mm/U und Schnitttiefen von 0,2 mm bis 3,0 mm

Die unterschiedlichen Öffnungswinkel (φ) der Spanleitstufen haben die Aufgabe den Span zu führen.

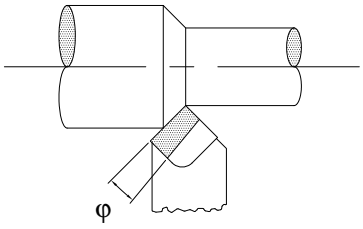


Abb. 4-23: Positiver Öffnungswinkel zum Schlichten

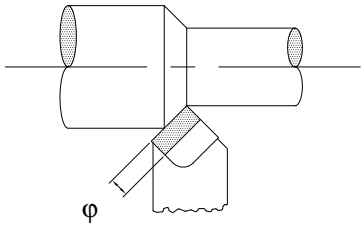


Abb. 4-24: Neutraler Öffnungswinkel zum Schlichten und Schruppen

TU2004V_DE_4.fm

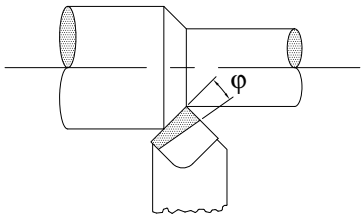


Abb. 4-25: Negativer Öffnungswinkel zum Schruppen

Die fertig geschliffene Hauptschneide muss für die Schlichtbearbeitung mit einem Abziehstein leicht abgezogen werden.

Für die Schruppbearbeitung muss eine kleine Fase mit dem Abziehstein erzeugt werden, um die Schneidkante gegenüber aufprallenden Spänen zu stabilisieren (b_f = f x 0,8).

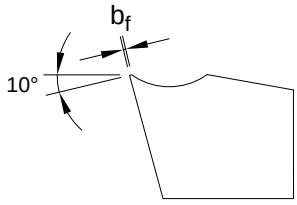


Abb. 4-26: Stabilisierte Schneidkante

Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen

(Spanwinkel siehe Tabelle)

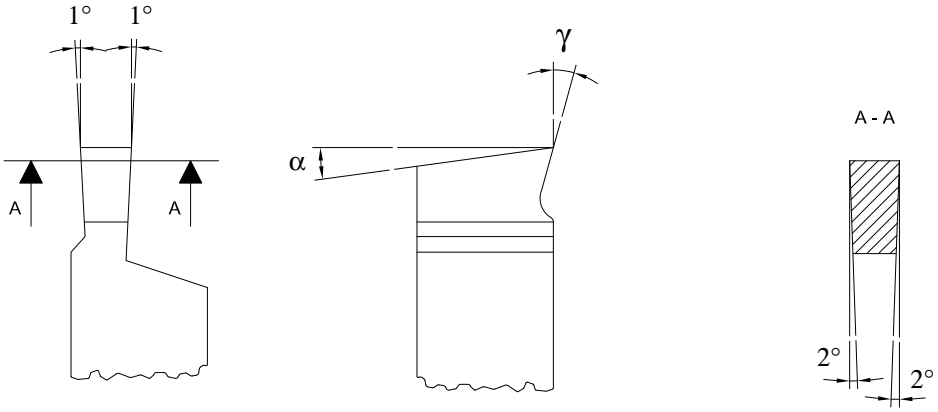


Abb. 4-27: Anschliff Einstech- und Abstechdrehen

Anschliff zum Gewindedrehen

Der Spitzenwinkel oder die Form ist beim Gewindestahl von der Gewindeart abhängig.

Siehe auch:

- ☞ „Gewindearten“ auf Seite 45
- ☞ „Steigungswinkel“ auf Seite 50

Das Maß X muss größer als die Gewindetiefe sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Spanwinkel geschliffen wird, da sonst eine Profilverzerrung entsteht.

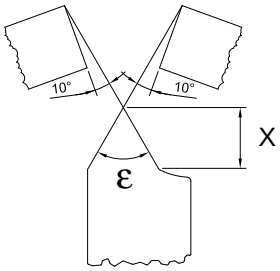


Abb. 4-28: Anschliff zum Gewindedrehen

4.12 Herstellen von Außen und Innengewinden

Gewinde mit kleineren Durchmessern und Standard-Gewindesteigungen sollten wegen der einfacheren Herstellung auf der Drehmaschine mit Gewindebohrern oder Schneideisen durch Drehen des Spannfutters von Hand hergestellt werden.

VORSICHT!

Ziehen Sie den Netzstecker der Drehmaschine heraus, wenn Sie ein Gewinde auf diese beschriebene Arbeitsweise herstellen möchten.

Bolzen und Muttern mit grossen Gewindedurchmessern, abweichenden Gewindesteigungen

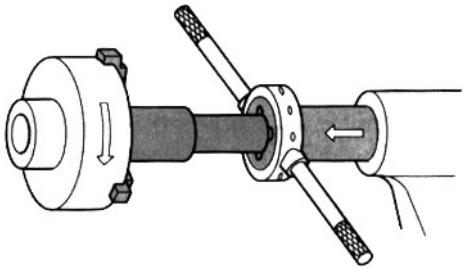


Abb. 4-29: Gewindeschneideisen

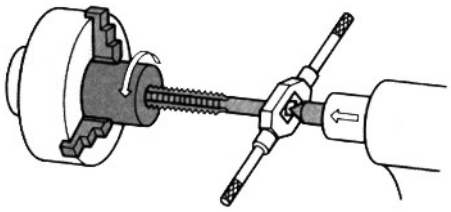


Abb. 4-30: Gewindebohrer

oder speziellen Gewindearten, Rechts- und Linksgewinde, können durch Gewindedrehen hergestellt werden. Für diese Herstellung gibt es ebenso Klemmhalter und Bohrstangen mit auswechselbaren Schneidplatten (einschneidig oder mehrschneidig).

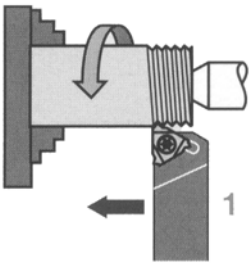


Abb. 4-31: Aussengewinde drehen

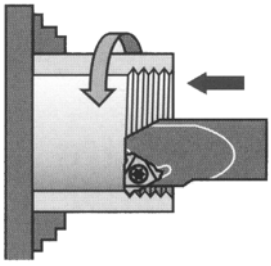
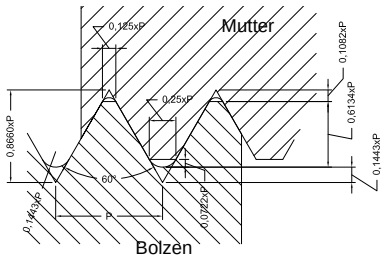
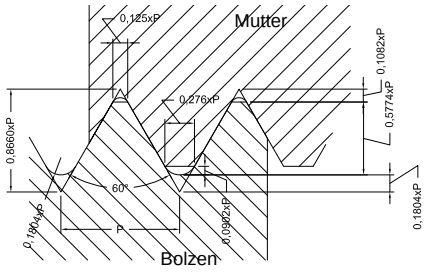
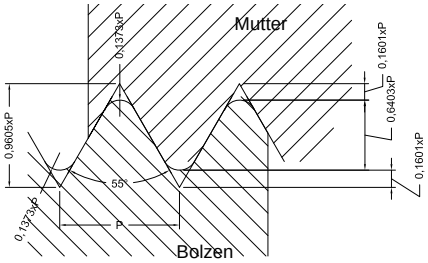
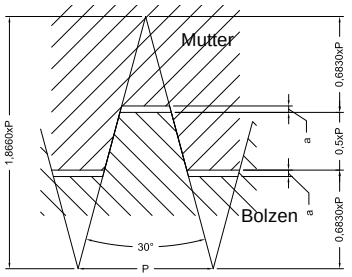
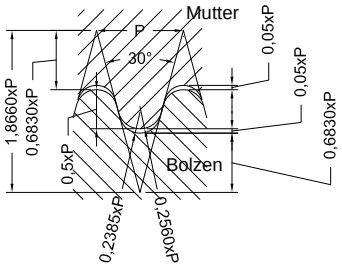


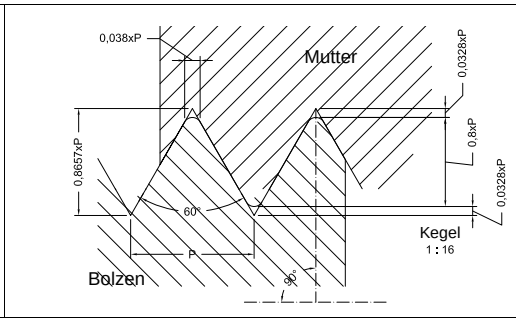
Abb. 4-32: Innengewinde drehen

TU2004V_DE_4.fm

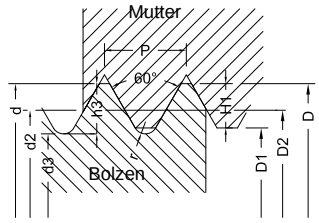
4.13 Gewindearten

Bezeichnung	Profil	Kennbuchstaben	Kurzbezeichnung (z. B.)	Anwendung
ISO-Gewinde		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Werkzeugmaschinen und allgemeiner Maschinenbau
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Luft- und Raumfahrtindustrie
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Zylindrische Gewinde, Rohrgewinde, oder kegelige Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen
ISO-Trapez-gewinde (ein- und mehr-gängig)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Bewegungsgewinde, Leit- und Transportspindeln
Rundgewinde		RD	RD DIN 405	Armaturen und für Zwecke der Feuerwehr

TU2004V_DE_4.fm

NPT		NPT	1“ – 11 ½“ NPT	Armaturen und Rohrverschraubungen

4.13.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel)



Steigung P

Gewindetiefe des Bolzens h2=0,6134 x P

Gewindetiefe der Mutter H1 = 0,5413 x P

Rundung r = 0,1443 x P

Flankendurchmesser d2 = D2 =d - 0,6493

Kernlochbohrer = d - P

Flankenwinkel = 60°

Metrische Regelgewinde

Maße in mm: vorzugsweise werden die Gewinde in Spalte 1 verwendet

Gewinde-bezeichnung d = D		Steigung P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser		Gewindetiefe		Rundung r	Kernlochbohrer
Spalte 1	Spalte 2			Bolzen d3	Mutter D1	Bolzen h3	Mutter H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14

TU2004V_DE_4.fm

	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrische Feingewinde

Gewindebezeichnung d x P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter	Gewindebezeichnung d x P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

4.13.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series ist das in England gebräuchlichste Grobgewinde und entspricht in seiner Verwendungsart dem metrischen Grobgewinde. Die Bezeichnung einer Sechskantschraube (Hexagon head screw) 1/4" - 20 BSW x 3/4" , hierbei ist: 1/4" der Nenndurchmesser der Schraube und 20 die Anzahl der Gewindegänge auf die Länge von einem Zoll.

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW- und BSF sind die Gewindeauswahl für die handelsüblichen Schrauben. Dieses Feingewinde ist in der britischen Werkzeugmaschinenindustrie weit verbreitet, wird jedoch vom amerikanischen UNF-Gewinde verdrängt.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Zylindrisches Rohrgewinde; Bezeichnung in Deutschland: R 1/4" (Nennweite des Rohres in Zoll). Rohrgewinde sind im Durchmesser stärker als "BSW ". Bezeichnung 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16 ; Bezeichnung: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° Flankenwinkel). Für Instrumente und Uhren gebräuchlich, wird durch das metrische ISO-Gewinde und das ISO-Miniatur-Gewinde ersetzt. Es besteht aus Nr.-Bezeichnungen von 25 bis 0 = 6,0 mm max. Durchmesser.

Tabelle der Britischen Gewinde

Nenn-Durchmesser des Gewindes		Gewindegänge auf 1"				Gewindegänge auf 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		BA-Gewinde		
Zoll	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° Flankenwinkel				47 1/2° Flankenwinkel		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0

7/8	22,226	9	11	14	30,20
15/16	23,813	9	11	-	-
1"	25,401	8	10	11	33,25
1 1/8	28,576	7	9	-	-
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91
1 3/8	34,926	6	8	-	-
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80
1 5/8	41,277	5	8	-	-
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62

4.13.3 Gewindeschneidplatten

Bei Gewindeschneidplatten gibt es Teilprofil- und Vollprofilschneidplatten. Die Teilprofilschneidplatte ist für einen gewissen Steigungsbereich ausgelegt (z.B. 0,5 - 3 mm).

- Die Teilprofilschneidplatte ist für die Einzelfertigung optimal geeignet.
- Die Vollprofilschneidplatte ist nur für eine bestimmte Steigung ausgelegt.

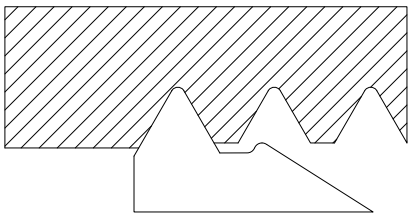


Abb. 4-33: Teilprofilschneidplatte

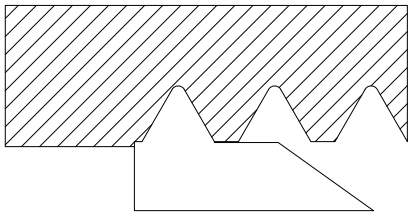


Abb. 4-34: Vollprofilschneidplatte

Festlegung der Bearbeitungsmethode von Rechts- und Linksgewinde:

Es werden rechte Klemmhalter oder Bohrstangen eingesetzt. Um ein Rechtsgewinde herzustellen wird die Vorschubrichtung zum Spannfutter gewählt und die Maschinenspindel läuft rechts herum (um die Drehrichtung der Maschinenspindel zu bestimmen, wird von hinten in die Spindel geschaut). Soll ein Linksgewinde hergestellt werden, wird die Vorschubrichtung vom Spannfutter weg zum Reitstock gewählt, und die Maschinenspindel läuft rechts herum.

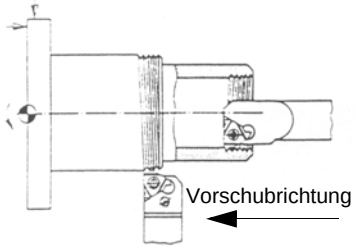


Abb. 4-35: Rechtsgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

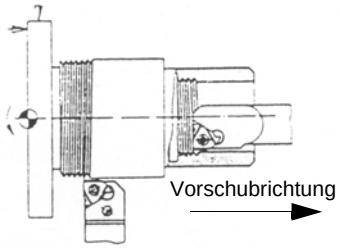
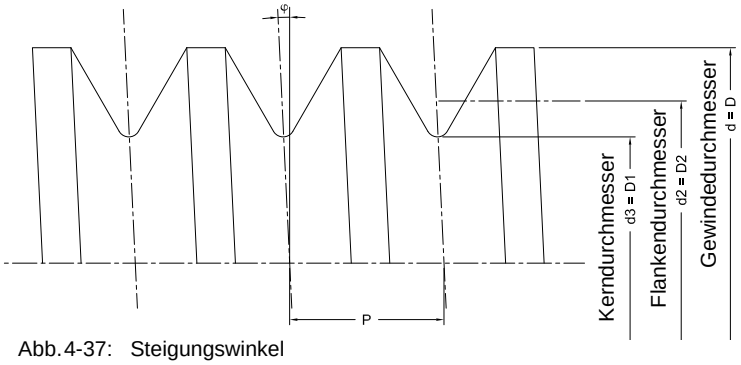


Abb. 4-36: Linksgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

Da beim Gewindedrehen andere Bedingungen herrschen wie beim Längsdrehen, muss die vorlaufende Schneide einen größeren Freiwinkel aufweisen als der Steigungswinkel des Gewindes.



Steigungswinkel φ
Steigung P

$$\tan\varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

Abb. 4-37: Steigungswinkel

4.13.4 Beispiel Gewindeschneiden

Es soll als Beispiel ein metrisches Aussengewinde M30 x 1,0 mm aus Messing hergestellt werden.

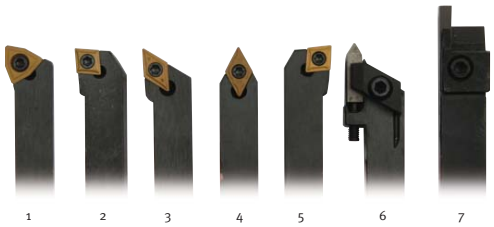
Auswahl des Klemmhalters:

Für Drehmaschine TU1503V , TU1804V und TU2004V, Drehmeißel Nr.6, und für Drehmaschine TU2403, TU2404, TU2406, TU2506, TU2506V, TU2807, TU2807V Drehmeißel Nr. 13

Es eignet sich auch der spitze Drehmeißel mit aufgelöteter Hartmetallplatte aus dem Komplettset, für Drehmaschine TU1503V , TU1804V und TU2004V, 8 mm, 11-teilig, Artikel Nr. 344 1008 und für Drehmaschine TU2404 , TU2404V, TU2506 , TU2506V, TU2807 , TU2807V, 8 mm, 11-teilig, Artikel Nr. 344 1108 .

Alle oben angegebenen Gewindedrehmeißel besitzen einen Spitzenwinkel von 60°.

Drehmeißelsatz HM 9 mm 344 1011
7-teilig Mit HM-Wendeplatten
TiN-beschichtet in Holzkiste
ISO Bezeichnungen Klemmhalter
Drehmeißel 1: SWGCR/L0810D05
Drehmeißel 2: SCLCR/L0810D06
Drehmeißel 3: SDJCR/L0810D07
Drehmeißel 4: SDNCN/L0810D07
Drehmeißel 5: SCLCL0810D06
Drehmeißel 6: LW0810R/L 04
Drehmeißel 7: QA0812R/L03



Drehmeißelsatz HM 10 mm344 1111
7-teilig Mit HM-Wendeplatten
TiN-beschichtet In Holzkiste
ISO Bezeichnungen Klemmhalter
Drehmeißel 8: SWGCR/L1010E05
Drehmeißel 9: SCLCR1010E06
Drehmeißel 10: SDJCR/L1010E07
Drehmeißel 11: SDNCN/L1010E07
Drehmeißel 12: SCLCR/L1010E06
Drehmeißel 13: LW1010R/L04
Drehmeißel 14: QA1012R/L03

➜ Der komplette Klemmhalter oder Drehmeißel muss mit Blechen unterlegt werden, um genau auf Drehmitte zu kommen.

➜ Es wird die kleinste Spindeldrehzahl eingestellt, damit die Drehmaschine nicht zu lange nachläuft !

➜ Zahnradpaarung für Steigung 1,0 mm im Wechselradgetriebe montieren !

TU2004V_DE_4.fm

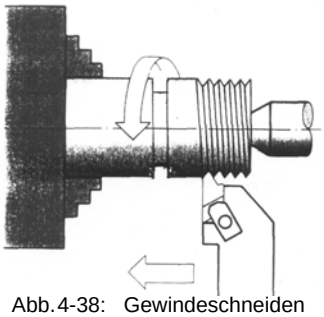


Abb. 4-38: Gewindeschneiden

Der Außendurchmesser wurde auf 30,0 mm gedreht und der Klemmhalter zum Gewindeschneiden wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet. Die Spitzenhöhe wird überprüft (wie beschrieben).

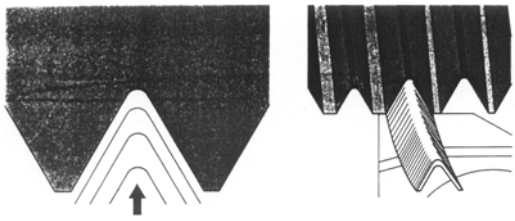


Abb. 4-39: Zustellung radial

Die Gewindetiefe wird in mehreren Durchgängen hergestellt. Die Zustellung muss nach jedem Durchgang verringert werden.

Der erste Durchgang erfolgt mit einer Zustellung von
0,1 - 0,15 mm.

Beim letzten Durchgang sollte die Zustellung nicht unter 0,04 mm liegen.

Bei Steigungen bis 1,5 mm kann die Zustellung radial erfolgen.

Für unser Beispiel werden 5 bis 7 Durchgänge festgelegt.

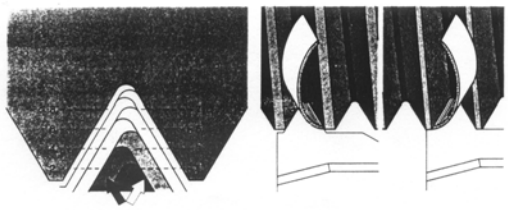


Abb. 4-40: Zustellung wechselseitig

Bei größeren Steigungen wird die wechselseitige Flankenzustellung gewählt. Der Oberschlitten wird ab dem 2. Durchgang jeweils um 0,05 - 0,10 mm abwechselnd nach links und rechts verstellt. Die zwei letzten Durchgänge werden ohne seitliche Verstellung durchgeführt. Nach Erreichen der Gewindetiefe werden zwei Durchgänge ohne Zustellung durchgeführt.

Bei der Herstellung von Innengewinde sollten ca. 2 Durchgänge zusätzlich für die Zustellung gewählt werden (Bohrstangen sind instabiler).

Durch Drehen des Handrades des Planschlittens wird mit der Schneidspitze der Aussendurchmesser angekratzt, die Skala wird auf Null gedreht. Es ist der Ausgangspunkt für die Zustellung der Gewindetiefe.

Die Skala des Oberschlittens wird ebenfalls auf Null gestellt (wichtig für seitliche Verstellung beim Gewindedrehen von größeren Gewindesteigungen).

Durch betätigen des Handrades des Bettschlittens wird die Schneidspitze kurz vor den Startpunkt des Gewindeanfangs gebracht.

Bei Stillstand der Drehmaschine wird durch umlegen des Einrückhebels der Schloßmutter eine Verbindung zur Leitspindel hergestellt. Über diese Verbindung wird die eingestellte Gewindesteigung auf den Bettschlitten und Klemmhalter übertragen.

ACHTUNG!

Diese Verbindung darf bis zur Fertigstellung des Gewindes nicht getrennt werden !

Starten des Gewindeschneidens:

- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den ersten Schneidvorgang ablaufen lassen.

ACHTUNG!

Den Daumen immer auf dem Ausschalter bereit halten, um eine Kollision mit dem Werkstück oder Spannfutter zu verhindern !

- Am Auslauf des Gewindes sofort die Maschine ausschalten und die Schneide durch drehen am Handrad des Planschlittens aus dem Eingriffsbereich bringen.
- Drehrichtungsschalter auf links stellen.
- Maschine einschalten und den Bettschlitten bis an den Startpunkt zurück fahren, und Maschine ausschalten.
- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den zweiten Schneidvorgang ablaufen lassen.
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Gewindetiefe erreicht ist.
- Zum Prüfen des Gewindes wird eine Gewindelehre oder ein Werkstück mit Innengewinde M30 x 1,0 benutzt.
- Ist das Gewinde maßhaltig, kann der Gewindeschneidvorgang beendet werden. Jetzt darf im Stillstand der Einrückhebel der Schloßmutter wieder umgelegt werden. Somit ist die Verbindung zwischen Leitspindel und Bettschlitten getrennt.
- Jetzt müssen die Zahnräder für den Längsvorschub wieder montiert werden !

4.14 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Beim Drehen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Drehmeißels.

INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlmittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die Sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlmittel wieder aufgefangen wird. Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.

5 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Drehmaschine.

ACHTUNG !

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der Drehmaschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

5.1 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

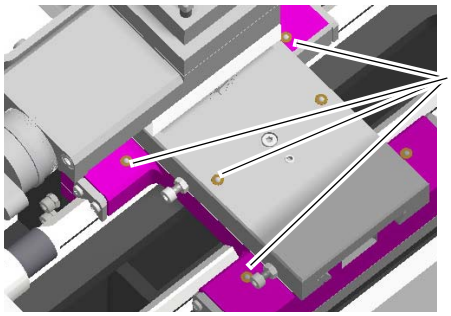
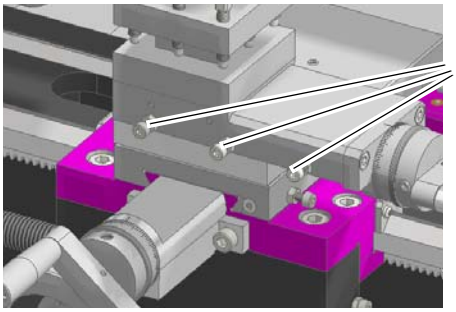
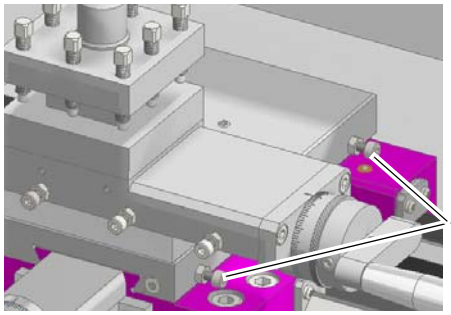
- **Schwerste Verletzungen der an der Drehmaschine Arbeitenden,**
- **Schäden an der Drehmaschine.**

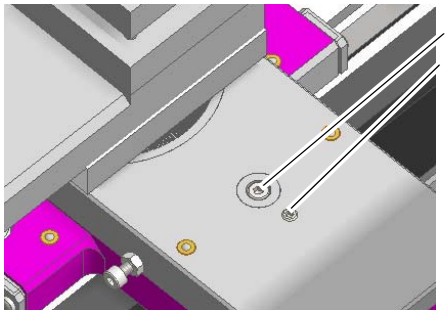
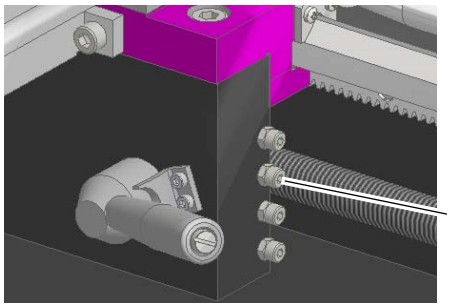
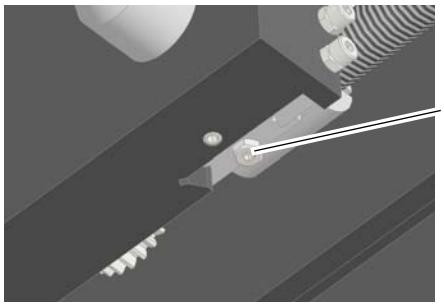
Nur qualifiziertes Personal darf die Drehmaschine warten und instandsetzen.

5.2 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
wöchentlich	**Maschinenbett**	Einölen	Ölen Sie alle blanken Stahlteile mit einem säurefreien Öl ein. ☞ „Betriebsmittel“ auf Seite 16
	Spindelstock	Prüfen	Kontrollieren Sie die Spannung der Zahnriemen. ☞ „Abb. 4-7: Zahnriemen Positionsveränderung“ auf Seite 30
		Schmieren	Die Wechselräder und Leitspindel mit Kettenöl (Öl aus der Spraydose) oder Lithium-Fett leicht einölen.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
wöchentlich	**Bettschlitten**	Abschmieren	Schmieren Sie an den Schmiernippeln am Bettschlitten ab.  Abb. 5-1: Bettschlitten
halbjährlich	**Spindelstock**	Sichtprüfung	Prüfen Sie die Zahnriemen auf Porosität und Verschleiss
bei Bedarf	**Oberschlitten**	Nachstellen	Stellen Sie das Führungsspiel des Oberschlittens nach.  Abb. 5-2: Bettschlitten
bei Bedarf	**Planschlitten**	Nachstellen	Stellen Sie das Führungsspiel des Planschlitten nach.  Abb. 5-3: Bettschlitten

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
bei Bedarf	**Spindelmutter Planschlitten**	Nachstellen	Der Gewindestift spreizt die Gewindeflanken der Spindelmutter auf. Drehen Sie im Bedarfsfall den Gewindestift nur geringfügig nach. Zu weit gespreizte Gewindeflanken führen zu einem erheblichen Verschleiß.  Abb.5-4: Bettschlitten
bei Bedarf	**Schlossmutter**	Nachstellen	Das Führungsspiel der Schlossmutter für Öffnen und Schließen kann nachgestellt werden.  Abb.5-5: Bettschlitten
bei Bedarf	**Schlossmutter**	Nachstellen	Der Schließspalt der Schlossmutter im geschlossenen Zustand kann nachgestellt werden. Ein zu klein oder zu groß eingestellter Schließspalt führt zu einem erheblichen Verschleiß.  Abb.5-6: Bettschlitten

INFORMATION!

Die Hauptspindellagerung ist dauergeschmiert. Es ist keine erneute Abschmierung erforderlich.

TU2004V_DE_5.fm

5.3 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Je nach Futtertyp, Drehfutterbacken und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Schmieren Sie das Drehfutter an der Schnecke ab. Das Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Drehfuttern auf dem Markt, die sich in der Schmiermethode erheblich unterscheiden. Beachten Sie die Bedienungsanleitungen des jeweiligen Drehfutterherstellers wenn ein anderes Drehfutter verwendet wird.

5.4 Instandsetzung

5.4.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt ein anderes qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

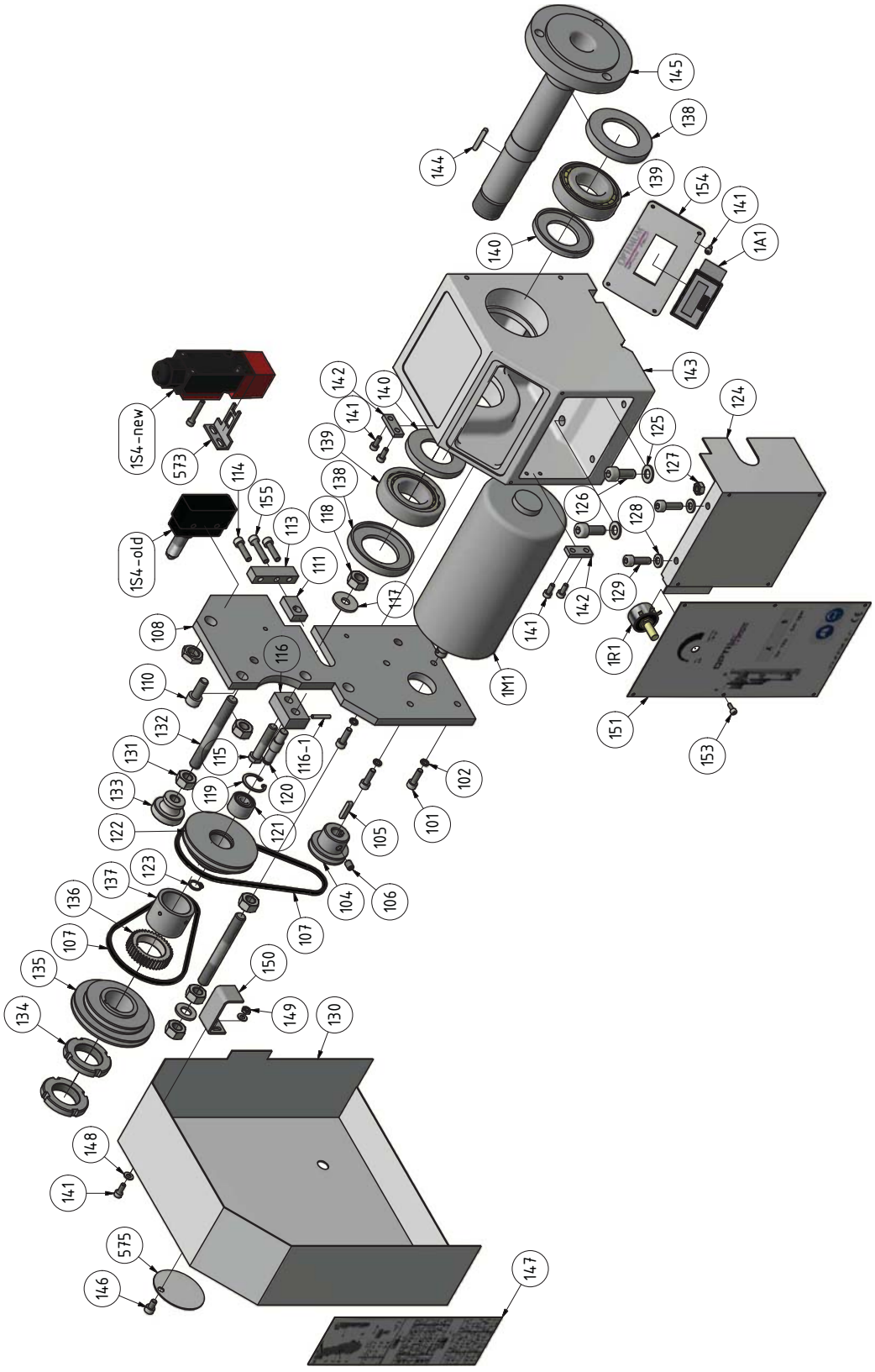
Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

6 Ersatzteile - Spare parts - TU2004V

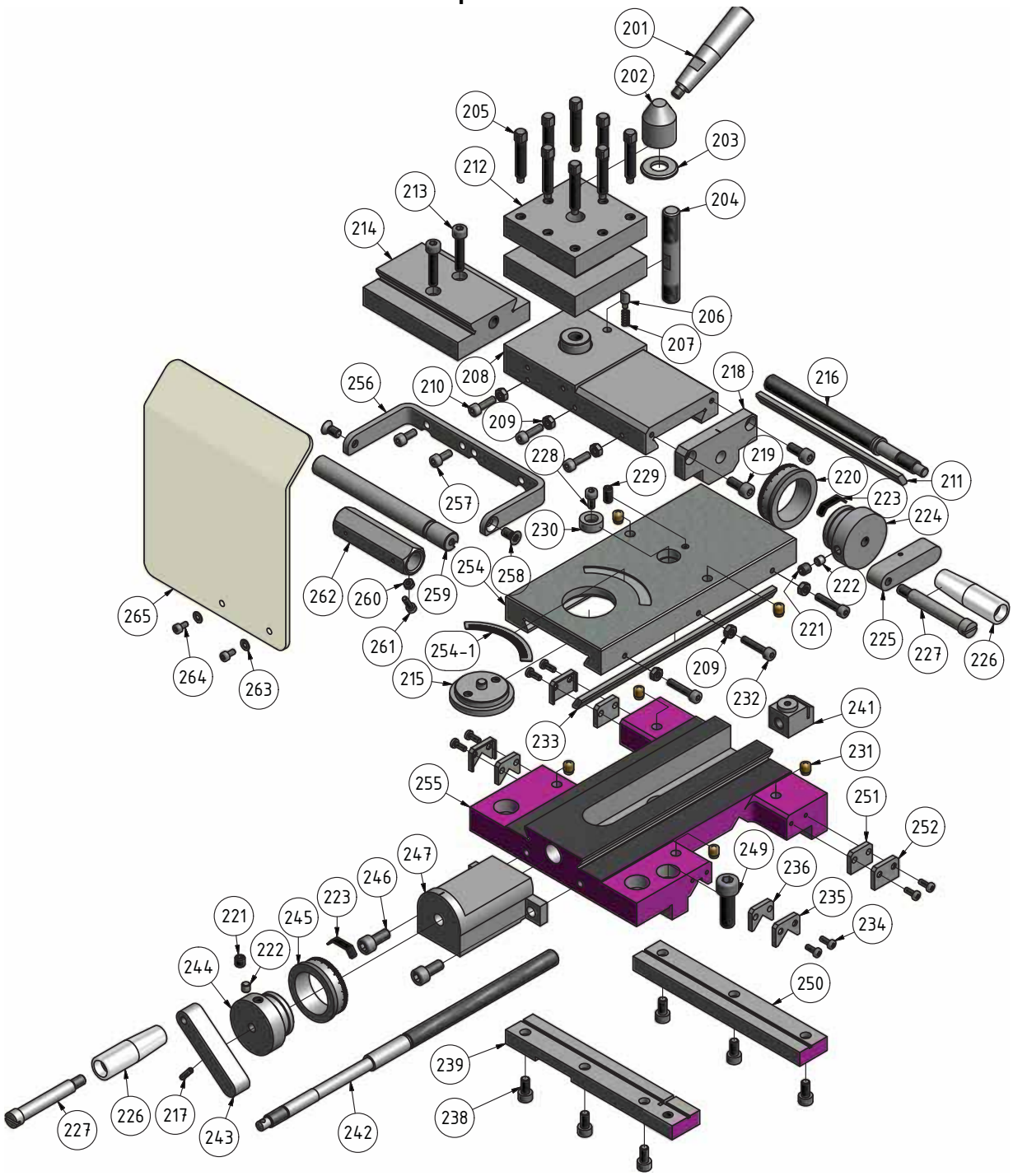
6.1 Antrieb - Drive



6-1: Antrieb - Drive

TU2004V_parts.fm

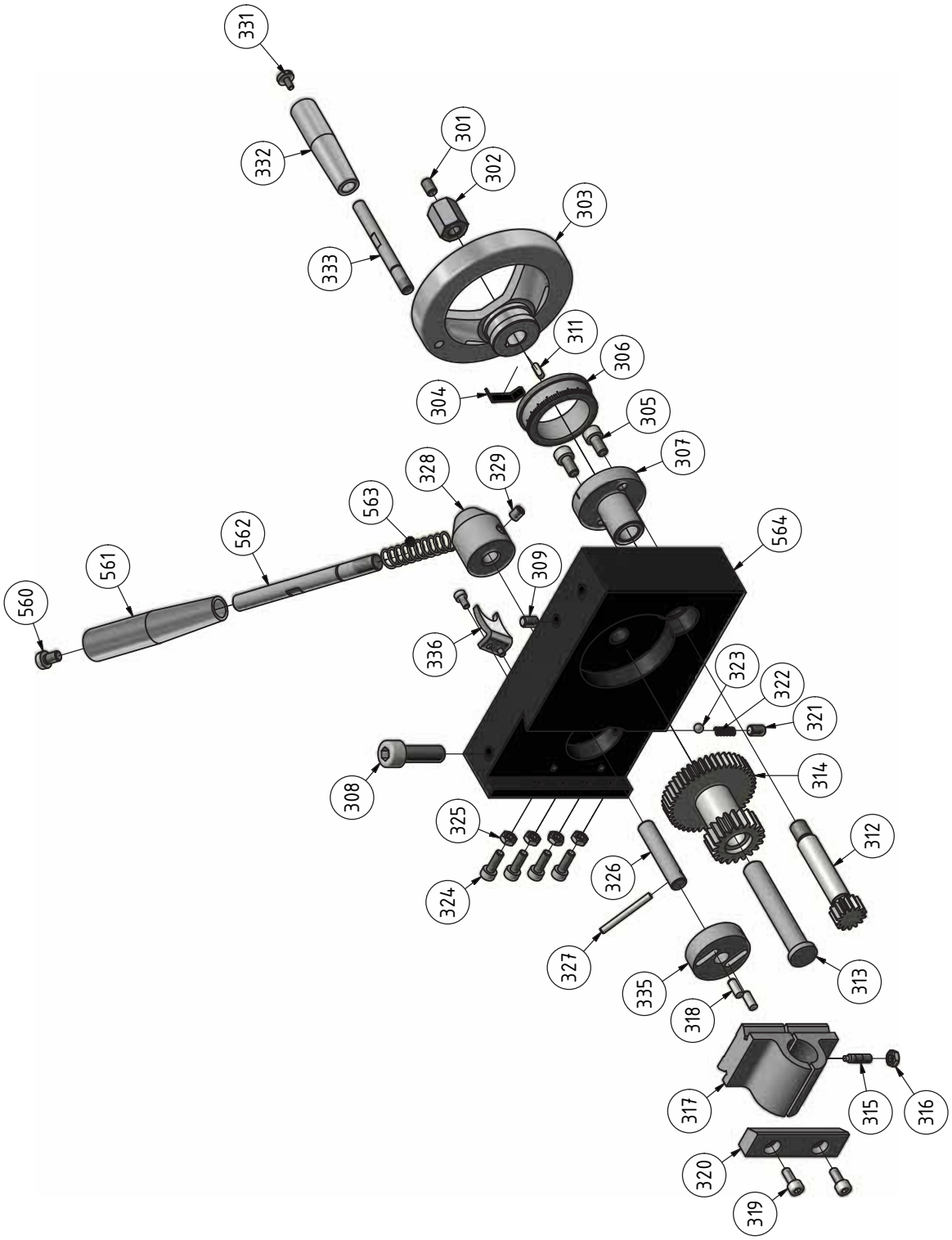
6.2 Oberschlitten und Planschlitten - Top slide and cross slide



6-2: Oberschlitten und Planschlitten - Top slide and cross slide

TU2004V_parts.fm

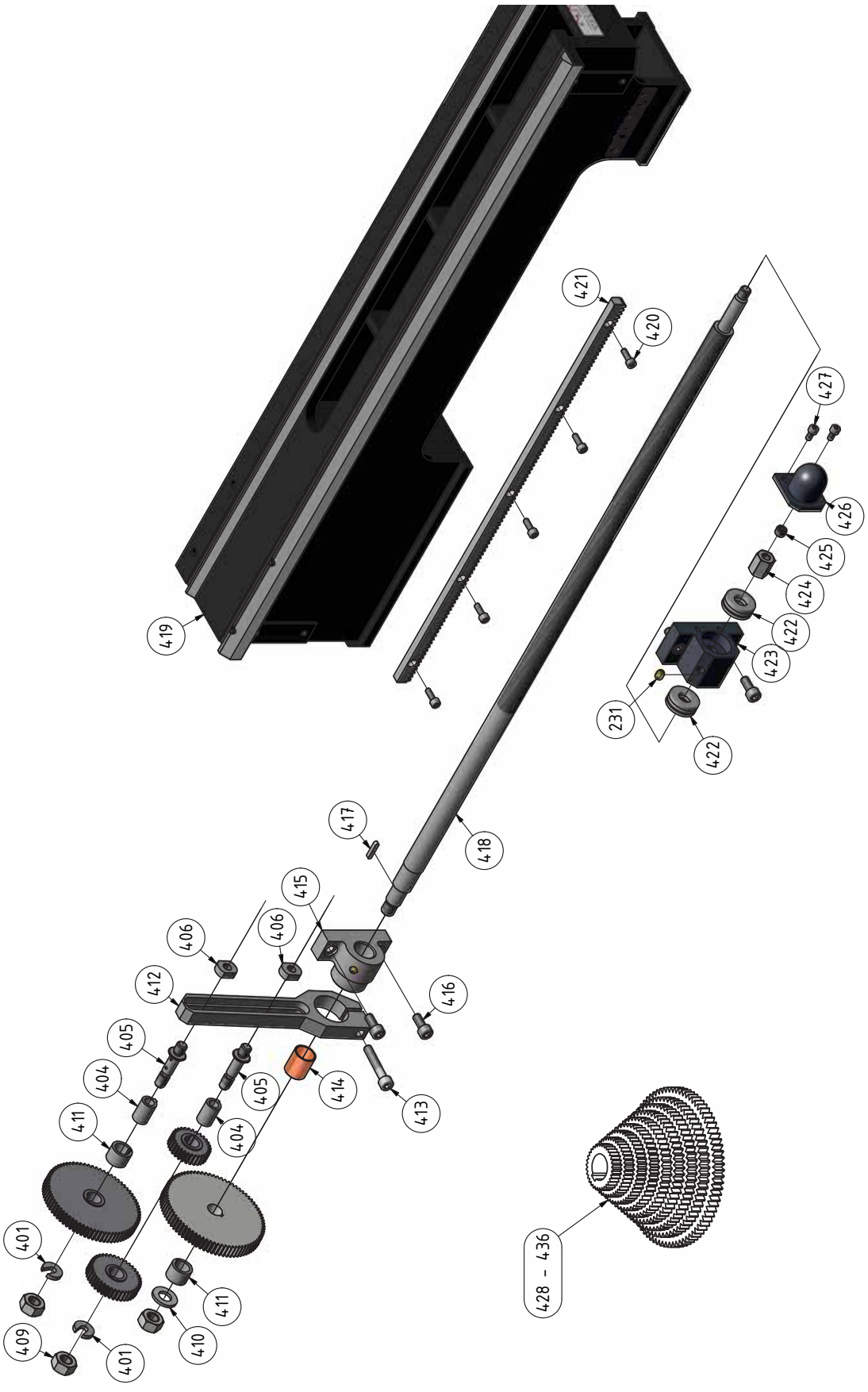
6.3 Bettschlitten - Lathe saddle



6-3: Bettschlitten - Lathe saddle

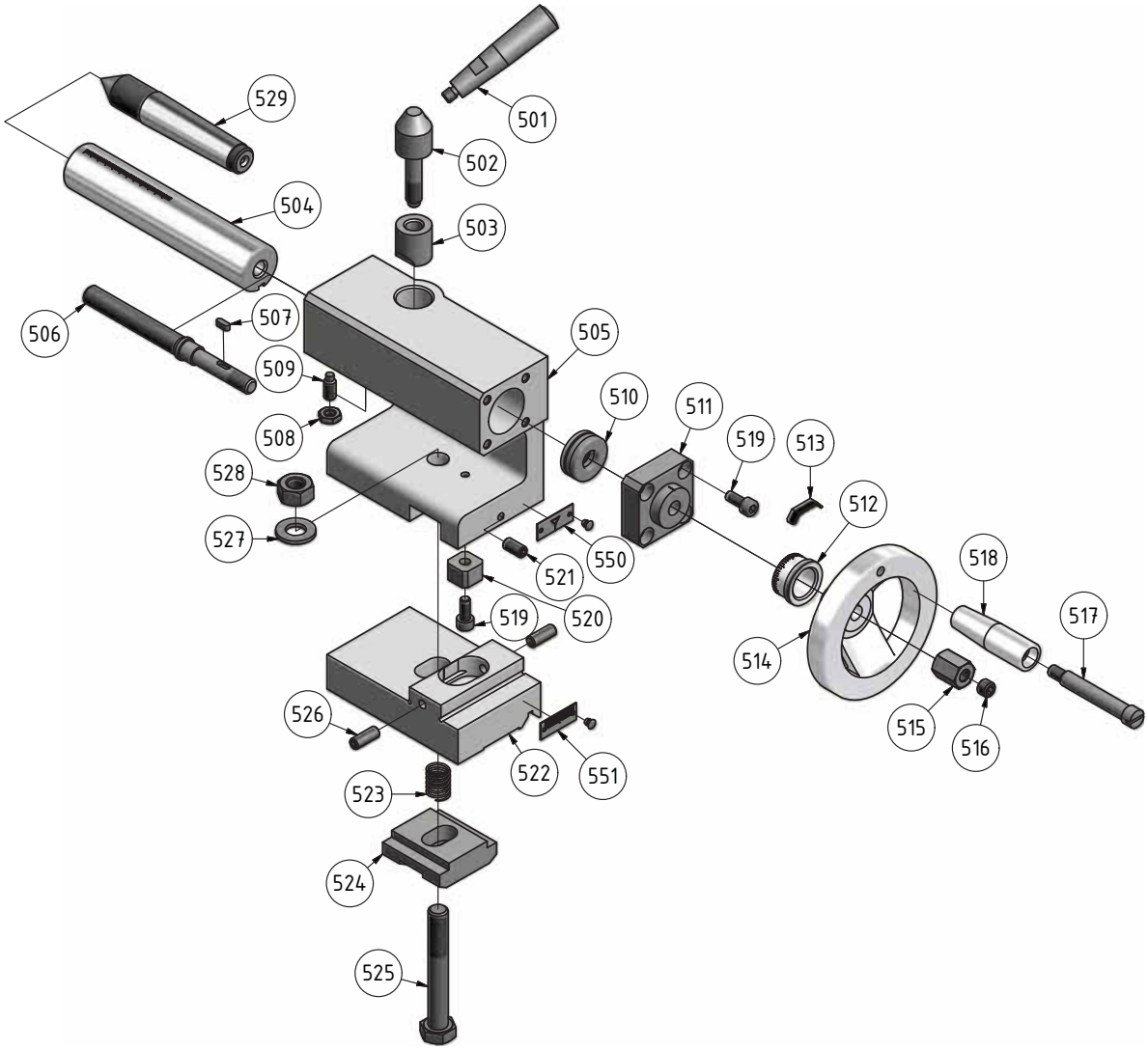
TU2004V_parts.fm

6.4 Maschinenbett - Lathe bed



6-4: Maschinenbett - Lathe bed

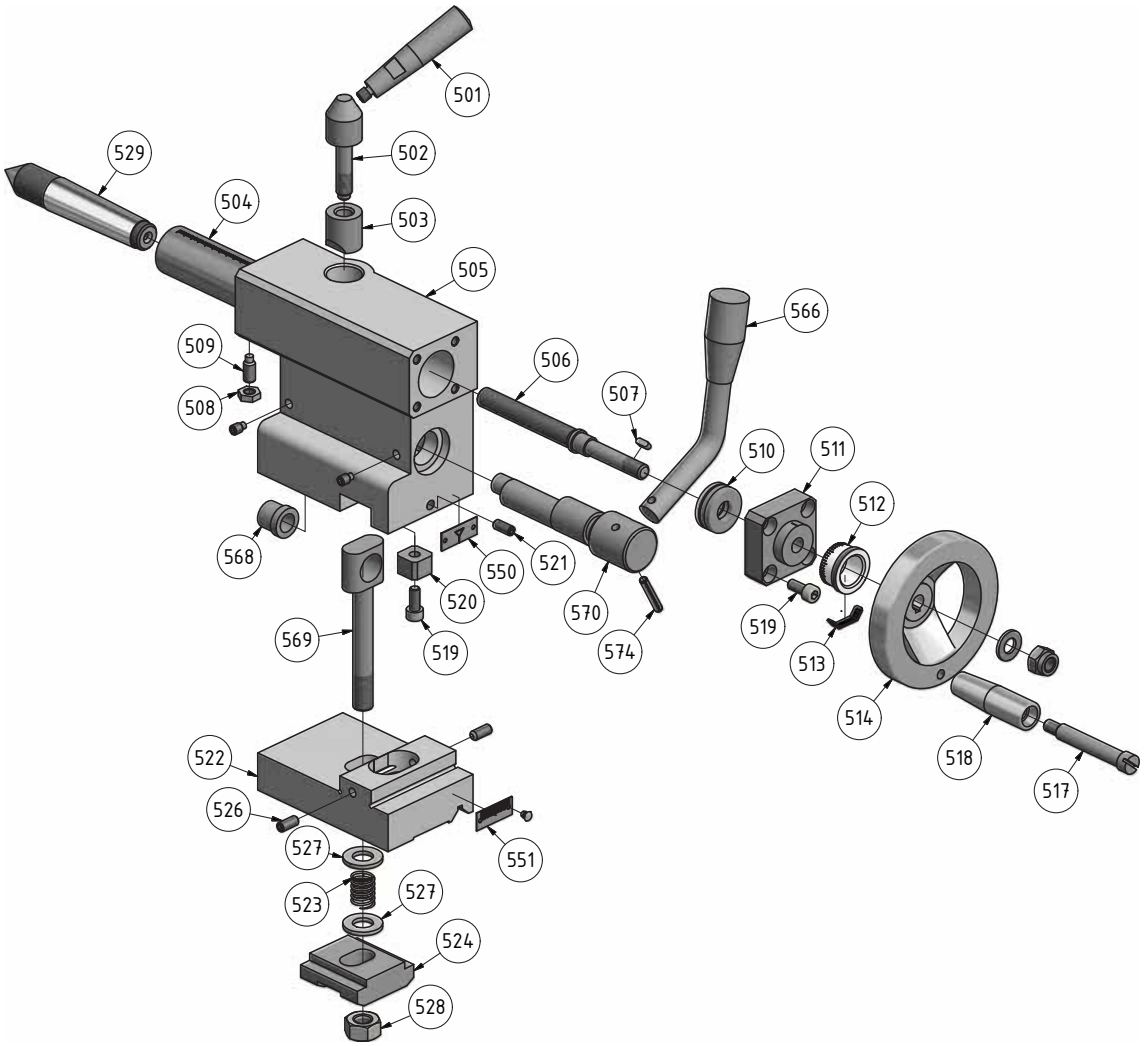
6.5 Reitstock - Tailstock, Version 1.0



6-5: Reitstock - Tailstock

TU2004V_parts.fm

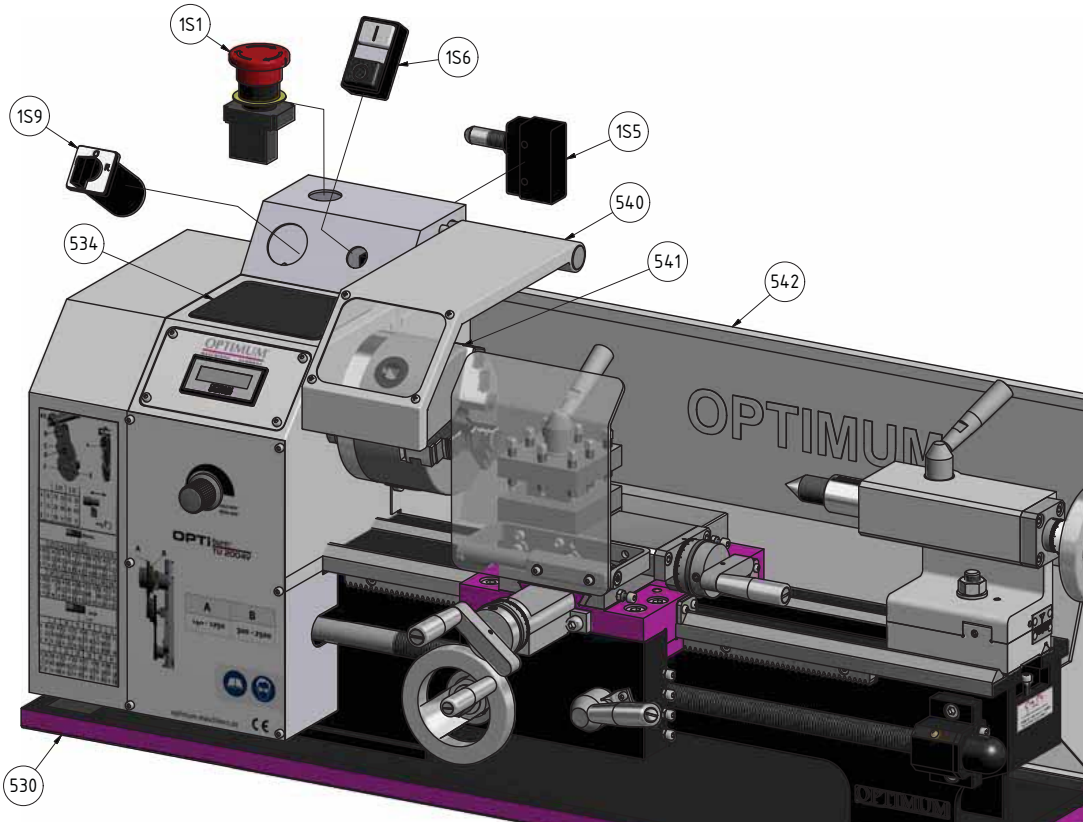
6.6 Reitstock - Tailstock, Version 1.1



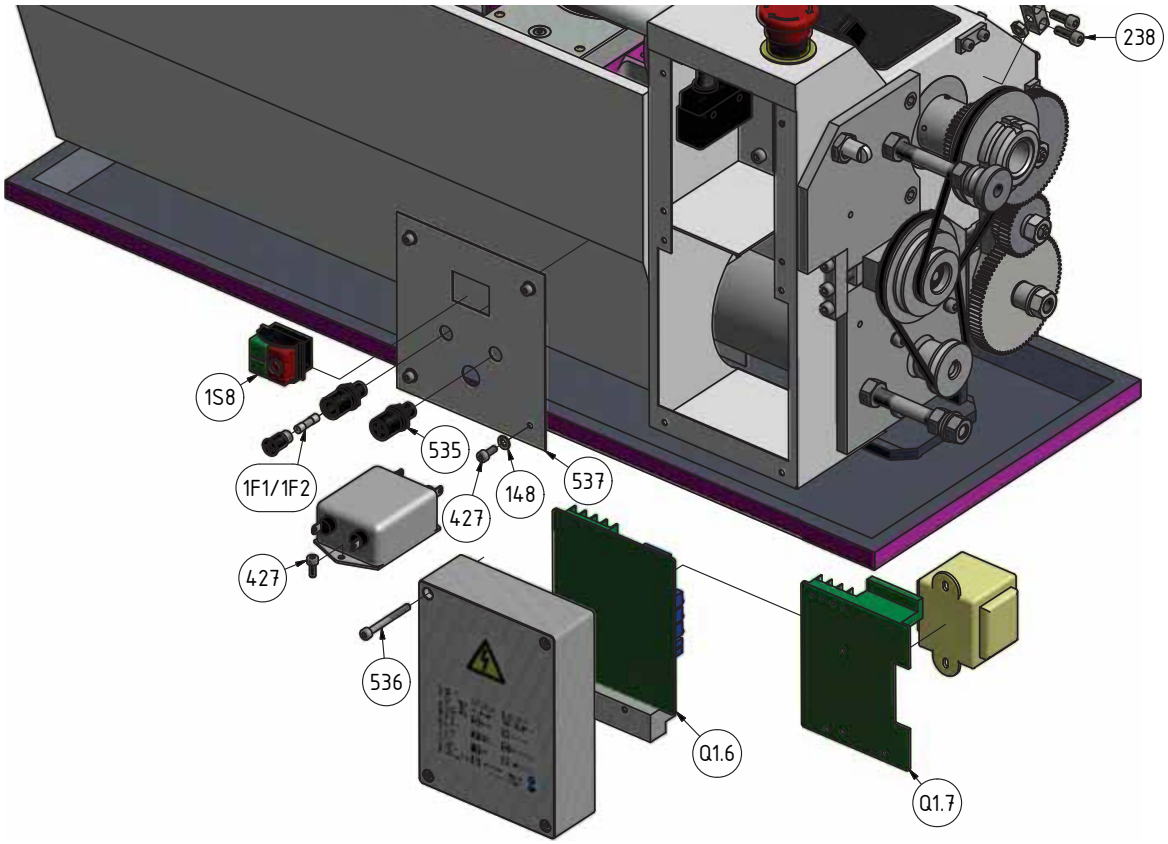
6-6: Reitstock - Tailstock

TU2004V_parts.fm

6.7 Zubehör - Accessory



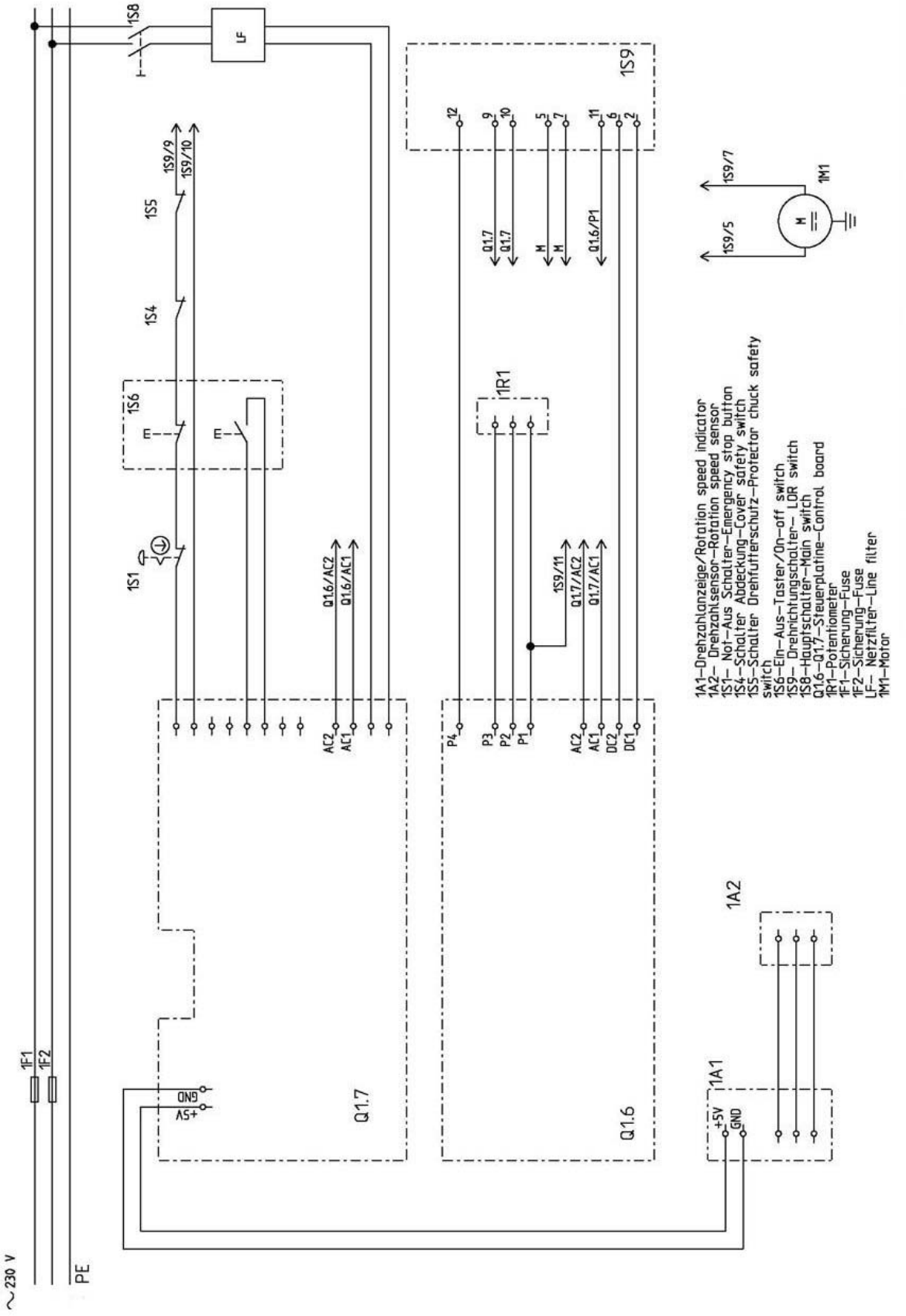
6-7: Vorderansicht - Front view



6-8: Rückansicht - Rear view

TU2004V_parts.fm

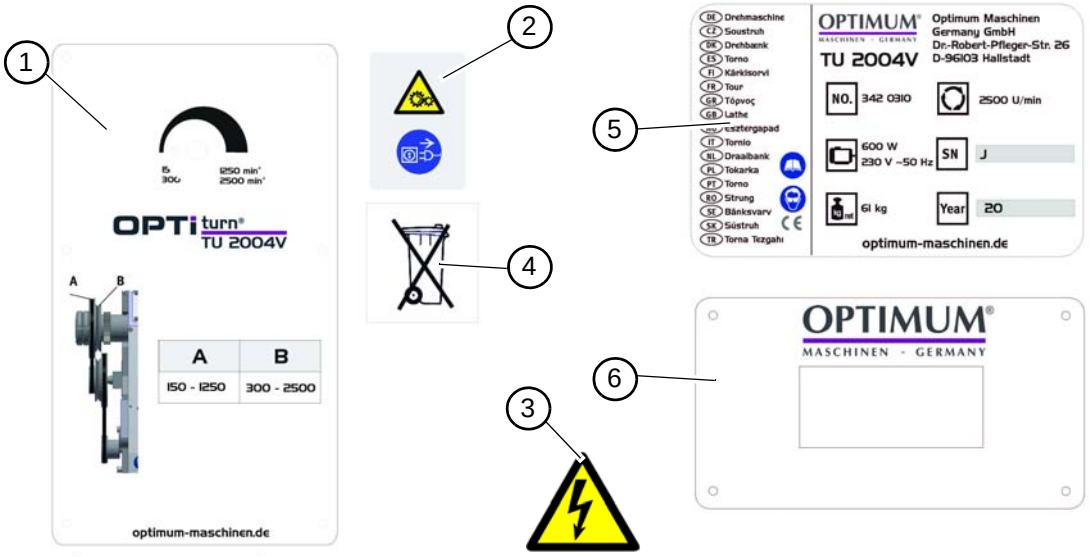
6.8 Schaltplan - Wiring diagram



6-9: Schaltplan - Wiring diagram

TU2004V_parts.fm

6.9 Maschinenschilder - Machine labels



6-10: Maschinenschilder - Machine labels

6.9.1 Maschinenschilder - Machine labels

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Quan-tity	Grösse Size	Artikelnummer Article no.
1	Frontschild	Front label	1		03420310L01
2	Sicherheitsschild	Safety label	1		03420310L02
3	Sicherheitsschild	Safety label	1		03420310L03
4	Hinweisschild	Instruction label	1		03420310L04
5	Typschild	Type plate	1		03420310L05
6	Schild Drehzahlanzeige	Rotation speed indicator	1		03420310L06

Ersatzteilliste - Spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
101	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M5×25	
102	Federring	Split washer	4	DIN 127 5	03420310102
104	Riemenscheibe Motor	Motor pulley	1		03420310104
105	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A4x4x20	03420310105
106	Gewindestift	Set screw	1	DIN 915 M6×8	
107	Treibriemen	Drive belt	2	Gates 5M-365	03420310107
108	Trägerplatte	Supporting plate	1		03420310108
109	Scheibe	Washer	3	8	
110	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	DIN 912 M8×20	
111	Gleitstein	Sliding nut	1		03420310111
112	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M6 x 30	
113	Gegenlager	Thrust bearing	1		03420310113
114	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M6 x 20	
115	Achse	Axis	1		03420310115
116	Lagerbock	Bearing block	1		03420310116
116-1	Passstift	Alignment pin	1	4x22	034203101161
117	Scheibe	Washer	1	8	
118	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	M8	
119	Sicherungsring	Locking ring	1	20	03420310119
120	Zwischenwelle	Countershaft	1		03420310120
121	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	608-RZ	040608.2R
122	Riemenscheibe Zwischenwelle	Pulley countershaft	1		03420310122
123	Sicherungsring	Locking ring	1	DIN 471-22 x 1	03420310123
124	Abdeckung	Bottom cover	1		03420310124
125	Scheibe	Washer	4	M8	

Ersatzteilliste - Spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
126	Schraube	Screw	4	M8x25	
127	Mutter	Nut	2	M5	
128	Scheibe	Washer	2	5	
129	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN912/M5x25	
130	Riemenabdeckung	Pulley cover	1		03420310130
131	Mutter	Nut	2	M10	
132	Gewindebolzen	Threaded bolt	2	M10×80	03420310132
133	Rändelmutter	Knurled nut	2	M10	03420310133
134	Nutmutter	Groove nut	2	DIN 1804-M27x1-w	03420310134
135	Riemenscheibe Antrieb	Drive pulley	1		03420310135
136	Zahnrad	Toothed wheel	1	40 theeth	03420310136
137	Hülse	Bushing	1		03420310137
138	Lagerabdeckung	Bearing cover	2		03420310138
139	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	30206/P5	04030206
140	Lagerabdeckung	Bearing cover	2		03420310140
141	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M4 x 10	
142	Fixierplatte	Fixing plate	2		03420310142
143	Gehäuse Spindelstock	Headstock housing	1		03420310143
144	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x15	03420310144
145	Spindel	Spindle	1		03420310145
146	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M4 x 10	
148	Scheibe	Washer	4	DIN 125/4	
149	Sechskantmutter	Sechskantmutter	2	ISO 4032/M4	
150	Winkel	Angle	1		03420310150
152	Drehknopf	Knob	1		03420310152
153	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	DIN 912 M3 x 8	
155	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M5 x 25	
201	Griff	Handle	1		03420310201
202	Klemmmutter	Clamping nut	1		03420310202
203	Unterlagscheibe	Washer	1		03420310203
204	Gewindebolzen	Threaded bolt	1		03420310204
205	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	8	DIN 912 M6 x 25	
206	Rastbolzen	Stop bolt	1		03420310206
207	Feder	Spring	1	∅5x10x ∅1	03420310207
208	Oberschlitten	Top slide	1		03420310208
209	Mutter	Nut	12	M4	
210	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	DIN 912 M4×14	
211	Keilleiste	Gib	1		03420310211
212	Vierfachstahlhalter	Tool holder	1		03420310212
213	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M5 x 30	
214	Schwalbenschwanzführung	Dovetail guide	1		03420310214
215	Drehring	Swivel	1		03420310215
216	Spindel	Spindle	1		03420310216
217	Spannstift	Dowel pin	2	3x12	03420310217
218	Lagerbock	Bearing block	1		03420310218
219	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M5 x 12	
220	Skalenring	Scale ring	1		03420310220
221	Gewindestift	Set screw	2	DIN 915 M6 x 6	
222	Stift	Pin	2		03420310222
223	Federblech	Spring steel sheet	2		03420310223
224	Führungsscheibe	Guiding disk	2		03420310224
225	Hebel	Lever	1		03420310225
226	Griffhülse	Handle	2		03420310226
227	Befestigungsschraube	Fixing screw	2		03420310227
228	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M4×8	
229	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M5 x 10	
230	Hülse	Bushing	1		03420310230
231	Öler	Oiler	6	D=6mm	03420310231
232	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	DIN 912 M4×20	
233	Kelleiste	Gib	1		03420310233
234	Linsenkopfschraube	Tallow-drop screw	8	M3 x 8	
235	Halter Abstreifer	Holder stripper	2		03420310235
236	Abstreifer	Stripper	2		03420310236
238	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	DIN 912 M5×10	
239	Befestigungsschiene	Fastening gib	1		03420310239
240	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	M4 x 10	
241	Spindelmutter	Spindle nut	1		03420310241
242	Spindel	Spindle	1		03420310242

TU2004V_parts.fm

Ersatzteilliste - Spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
243	Hebel	Lever	1		03420310243
244	Führungsscheibe	Guide disk	1		03420310244
245	Skalenring	Scale ring	1		03420310245
246	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M6×50	
247	Lagerbock	Bearing block	1		03420310247
249	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M8×25	
250	Befestigungsschiene	Fixing gib	1		03420310250
251	Abstreifer	Stripper	2		03420310251
252	Halter Abstreifer	Holder stripper	2		03420310252
254	Planschlitten	Cross slide	1		03420310254
254-1	Skala	Scale	1		034203102541
255	Bettschlitten	Bed slide	1		03420310255
256	Bügel	Holder	1		03420310256
257	Innensechskantschraube	Hexagonal socket screw	2	GB70-85/M4x10	
258	Schraube	Screw	2	M5x10	
259	Welle	Shaft	1		03420310259
260	Sechskantmutter	Hexagonal nut	1	GB6170-86/M3	
261	Innensechskantschraube	Hexagonal socket screw	1	GB70-85/M3x10	
262	Sechskanthülse	Hexagonal case	1		03420310262
263	Scheibe	Washer	2	GB77.1-85/3	
264	Innensechskantschraube	Hexagonal socket screw	2	GB70-85/M3x6	
265	Späneschutzschild	Splinter shield	1		03420310265
301	Gewindestift	Set screw	1	DIN 9124 M8 x 8	
302	Befestigungsmutter Handrad	Fixing nut handwheel	1	M8 H=16mm	
303	Handrad	Handwheel	1		03420310303
304	Federblech	Spring steel sheet	1		03420310304
305	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 914 M5×10	
306	Skalenring	Scale ring	1		03420310306
307	Gleitlagerung	Track bed shaft	1		03420310307
308	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M8×25	
309	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M5×8	
311	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x8	03420310311
312	Zahnwelle	Gear shaft	1	14 theeth, module 1	03420310312
313	Welle	Shaft	1		03420310313
314	Zahnradkombination	Gear combination	1	44/21 theeth, module 1 / 1,25	03420310314
315	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M4×35	
316	Mutter	Nut	1	M4	
317	Schlossmutter	Apron nut	1		03420310317
318	Passstift	Alignment pin	2	∅4 x 10	
319	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M4×10	
320	Nachstellleiste	Gib	1		03420310320
321	Gewindestift	Set screw	1	DIN 913 M6×8	
322	Feder	Spring	1	∅0.6× ∅3.5×12	03420310322
323	Stahlkugel	Steel ball	1	∅ 4.5	03420310323
324	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M4×12	
325	Mutter	Nut	4	M4	
326	Welle	Shaft	1		03420310326
327	Spannstift	Dowel pin	1	DIN 1481 3×30	03420310327
328	Drehknopf	Turning knob	1		03420310328
329	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M5×6	
331	Schraube	Screw	1		03420310331
332	Hülse	Sleeve	1		03420310332
333	Welle	Shaft	1		03420310333
334	Sicherungsring	Retaining ring	1		03420310334
335	Scheibe	Washer	1		03420310335
336	Rastblech	Locking plate	1		03420310336
401	Sicherungsscheibe	Locking wahser	2		03420310401
404	Hülse	Bushing	2		03420310404
405	Achswelle	Axle shaft	2		03420310405
406	Nutenstein	Nut stone	2	M8	03420310406
409	Mutter	Nut	1	M10	
410	Scheibe	Disk	1	10	
411	Hülse	Bushing	1		03420310411
412	Wechselradschere	Change gear shear	1		03420310412
413	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M6×35	
414	Gleitlager	Slide bearing	1		03420310414
415	Lagerbock	Bearing block	1		03420310415

Ersatzteilliste - Spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
416	Schraube	Screw	4	M6×14	
417	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x16	03420310417
418	Leitspindel	Leadscrew	1		03420310418
419	Maschinenbett	Bed	1		03420310419
420	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	5	DIN 912 M4×12	
421	Zahnstange	Rack	1		03420310421
422	Axial- Rillenkugellager	Axial deep groove ball bearing	2	51100	04051100
423	Lagerbock	Bearing block	1		03420310423
424	Befestigungsmutter	Fixing nut	1		03420310424
425	Stellschraube, Gewindestift	Adjusting screw set screw	1	DIN 915 M8×6	
426	Schutzabdeckung	Protective cover	1		03420310426
427	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M4×10	
428 -436	Zahnrad	Gear	2	80 teeth, module 1	0342031080Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	75 teeth, module 1	0342031075Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	66 teeth, module 1	0342031066Zmodule1
	Zahnrad	Gear	2	60 teeth, module 1	0342031060Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	52 teeth, module 1	0342031052Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	50 teeth, module 1	0342031050Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	40 teeth, module 1	0342031040Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	35 teeth, module 1	0342031035Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	33 teeth, module 1	0342031033Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	30 teeth, module 1	0342031030Zmodule1
	Zahnrad	Gear	1	20 teeth, module 1	0342031020Zmodule1
501	Klemmhebel	Clamping lever	1		03420310501
502	Klemmschraube	Clamping screw	1		03420310502
503	Klemmhülse	Clamping bushing	1		03420310503
504	Reitstockpinole	Pinole	1		03420310504
505	Reitstockgehäuse	Tailstock housing	1	Version 1.0	03420301505
				Version 1.1	03420310505
506	Reitstockspindel	Tailstock spindle	1		03420310506
507	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x8	03420310507
508	Mutter	Nut	1	M6	
509	Gewindestift	Set screw	1	DIN 915 M6×14	
510	Axial- Rillenkugellager	Axial deep groove ball bearing	1	51100	04051100
511	Lagerbock	Bearing block	1		03420310511
512	Skalenring	Scale ring	1		03420310512
513	Federblech	Spring steel sheet	1		03420310513
514	Handrad	Handwheel	1		03420310514
515	Befestigungsmutter	Fixing nut	1	M8 H=16mm	
516	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M8 x 6	
517	Befestigungsschraube	Fixing screw	1		03420310517
518	Griff	Grip	1		03420310518
519	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	5	DIN 912 M5×12	
520	Anschlag	Stop	1		03420310520
521	Gewindestift	Set screw	2	DIN 915 M6×12	
522	Reitstock Unterteil	Tailstock bottom part	1		03420310522
523	Feder	Spring	1	1×12×L	03420310523
524	Klemmplatte	Clamping plate	1		03420310524
525	Sechskantschraube	Hexagon screw	1	DIN 931 M10×70	
526	Gewindestift	Set screw	2	DIN 915 M6×16	
527	Scheibe	Washer	1	10	
528	Mutter	Nut	1	M10	
529	Mitlaufende Körnerspitze	Revolving centre	1		03420310529
530	Spänewanne	Chip tray	1		03420310997
534	Gummiablage/ Werkzeug	Rubber place for tools	1		03420310631
535	Sicherungsgehäuse	Fuse housing	2		03420310535
536	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M4×45	
537	Abdeckung	Cover	1		03420310537
540	Drehfutterschutz	Protection lathe chuck	1		0342031000
541	Dreibackenfutter	3-jaw chuck	1		03420310639
542	Spritzwand	Rear splash guard	1		03420310998
545	Abdeckung	Cover	1		03420310545
548	Halter	Holder	1		03420310548
549	E-Box	E-Box	1		03420310549
550	Skala oben	Scale top	1		03420310550
551	Skala unten	Scale below	1		03420310551
560	Zylinderschraube mit Schlitz	Slotted cheese head screw	1		03420310560
561	Griff Einrückhebel	Handle engaging lever	1		03420310561

TU2004V_parts.fm

Ersatzteilliste - Spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
562	Welle Einrückhebel	Shaft engaging lever	1		03420310562
563	Feder	Spring	1		03420310563
564	Schlosskasten Handrad linke Hand	Apron handwheel left hand	1		03420310564
565	Scheibe	Washer	1		03420310565
566	Klemmhebel	Clamping lever	1		03420310566
568	Buchse	Bushing	1		03420310568
569	Schraube	Screw	1		03420310569
570	Bolzen	Bolt	1		03420310570
573	Druckplatte Endschalter	Pressure plate limit switch	1		0460054
574	Spannstift	Clamping pin	1	4x22	
575	Deckel	Cover	1		03420310575
		Ersatzteilliste Elektrik/ Spare parts electrical			
1A1	Drehzahlanzeige	Rotation speed indicator	1		03020245167
1A2	Drehzahlsensor	Rotation speed sensor	1		03338120279
1S1	NOT-Halt Schalter	Emergency stop button	1		03338120S1.2
1S4	Positionsschalter Schutzabeckung Spindelstock	Position switch protection head stock cover	1	bis/to 2015	0460015
	Positionsschalter Schutzabeckung Spindelstock	Position switch protection head stock cover	1	ab/from 2015 / QKS-8	0329035017
1S5	Drehfutterschutz	Protector chuck safety switch	1		0460015
1S6	Ein-Aus-Taster	On-off switch	1		03338120S1.3
1S8	Hauptschalter	Maim switch	1		03338120S1.1
1S9	Drehrichtungschalter	Change-over switch	1		0460009
Q1,6	Steuerplatine	Control board	1		03338120Q1.6
Q1,7	Steuerplatine	Control board	1		03338120Q1.7
1R1	Potentiometer	Potentiometer	1		03338120R1.5
1F1/ 1F2	Sicherung	Fuse	2		034203101F1
LF	Netzfilter	Line filter	1		03420310LF
1M1	Motor	Motor	1		03420310103
					03420310M1
		Teile ohne Abbildung - Parts without illustration			
	Drehfutterschlüssel	Key for lathe chucks	1		0340200
	Zubehör kplt.	Accessory box cpl.	1		03420310000
	Oberschlitten kplt.	Top slide cpl.	1		03420310999
	Wechselradsatz kplt.	Change gear set cpl.	1		03420310437
	Reitstock kplt.	Tailstock cpl.	1		03420310996

7 Störungen

7.1 Störungen an der Drehmaschine

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Werkstückoberfläche zu rauh	• Drehmeißel unscharf • Drehmeißel federt • Zu großer Vorschub • Radius an der Drehmeißelspitze zu klein	• Drehmeißel nachschärfen • Drehmeißel kürzer spannen • Vorschub verringern • Radius vergrößern
Werkstück wird konisch	• Oberschlitten nicht genau auf Null gestellt (beim Drehen mit dem Oberschlitten)	• Oberschlitten genau auf Null einstellen
Drehmaschine rattert	• Vorschub zu groß • Hauptlager haben Spiel	• Vorschub kleiner wählen • Hauptlager nachstellen lassen
Zentrierspitze läuft warm	• Werkstück hat sich ausgedehnt	• Reitstockspitze lockern
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	• Harte Gußhaut • Zu hohe Schnittgeschwindigkeit • Zu große Zustellung • Zu wenig Kühlung	• Gußhaut vorher brechen • Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen • Geringere Zustellung (Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm) • Mehr Kühlung
Zu großer Freiflächenverschleiß	• Freiwinkel zu klein (Werkzeug "drückt") • Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt	• Freiwinkel größer wählen • Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren
Schneide bricht aus	• Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung) • Schleifrisse durch falsches Kühlen • Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)	• Keilwinkel größer wählen • Gleichmäßig kühlen • Spiel in der Spindellagerung nachstellen. Falls erforderlich Kegelrollenlager austauschen.
Gedrehtes Gewinde ist falsch	• Gewindedrehmeißel ist falsch eingespannt oder falsch angeschliffen • Falsche Steigung • Falscher Durchmesser	• Drehmeißel auf Mitte einstellen • Winkel richtig schleifen • Richtige Steigung einstellen • Werkstück auf genauen Durchmesser vordrehen

TU2004V_DE_7.fm

8 Anhang

8.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

8.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Zahnriemenscheiben.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

8.3 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
4.6.1	Vorschub, mechanische Endanschläge	1.0.1
4	Aktualisierung Abbildungen	1.0.1
6	Aktualisierung Ersatzteile, Handrad Bettschlitten-linke Hand	1.0.1
4	Aktualisierte Abbildung, Beispiel Wechselräder	1.0.2
CE	Aktualisierung CE Erklärung	1.0.3
CE + 3.1.1 + 1	EN ISO 13849 + Info Wechselräder + Zielgruppe private Nutzer	1.0.4

8.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

8.5 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- zerbrechliche Waren (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)

- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen

☞ „Umgebungsbedingungen“ auf Seite 16

- vorgeschriebene Lage der Packkiste (Kennzeichung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)

- maximale Stapelhöhe
  Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

8.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

8.6.1 Außerbetrieb nehmen

VORSICHT

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- **Ziehen Sie den Netzstecker.**
- **Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.**
- **Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.**
- **Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.**
- **demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.**
- **führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.**

8.6.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

8.6.3 Entsorgung des Altgerätes

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

8.6.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

8.6.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

TU2004V_DE_8.fm

8.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

8.8 RoHS , 2014/65/EU

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt der europäischen Richtlinie 2011/65/EU entspricht.

8.9 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der Drehmaschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Telefax +49 (0) 951 - 96 555 - 888
E-Mail: info@optimum-maschinen.de

TU2004V_DE_8.fm

OPTIMUM®

MASCHINEN - GERMANY

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Handgesteuerte Drehmaschine

Typenbezeichnung: TU2004V

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Handgesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125:2015 - Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1:2014 - Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1:2015 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2:2012 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100:2013 - Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 55011:2017-03 - Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte, Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

EN 61800-1 - Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Gleichstrom-Antriebssystemen

EN 61800-5-1 - Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)

Hallstadt, den 2017-07-12

Index

A
Abmessungen 16
B
Bediensymbole 23
Bestimmungsgemäße Verwendung 7
D
Drehfutterschutz 12
E
EG - Konformitätserklärung 76
Entsorgung 75
Erste Inbetriebnahme 20
F
Fachhändler 56
Fehlanwendung 8
Futterschlüssel 12
G
Gefahren
-Klassifizierung 6
Gewindearten 45
Gewindeschneidplatten 49
I
Inbetriebnahme 20
K
Kegeldrehen 34
Konformitätserklärung 76
Kundendienst 56
Kundendiensttechniker 56
L
Lastanschlagstelle 19
M
Maschinendaten 16
Mechanische Wartungsarbeiten 15
Metrische Gewinde 46
Montieren 20
P
Pflichten
Bediener 9
Q
Qualifikation des Personals
Sicherheit 9
R
Reinigen und Abschmieren 20
Reitstockpinole 38
S
Schnittgeschwindigkeit 39
Schnittgeschwindigkeitstabelle 40
Schutz
-Ausrüstung 13
Schutzabdeckung 11
Drehfutter 12
Sicherheits
-Hinweise 6
Störungen 70
T
Technische Daten
Abmessungen 16
Emissionen 16
Maschinendaten 16
Umgebungsbedingungen 16, 17
U
Umgebungsbedingungen 16, 17
V
Verwenden von Hebezeugen 14
W
Warnhinweise 6
Z
Zielgruppe
private Nutzer 9
Zollgewinde 48